

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

В.В. Калашников
И.Ф. Драганов
В.Г. Мемедейкин



КОРМЛЕНИЕ ЛОШАДЕЙ



УЧЕБНИК



ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ЭКОТАР-Медиа»

В.В. Калашников
И.Ф. Драганов
В.Г. Мемедейкин



КОРМЛЕНИЕ ЛОШАДЕЙ

УЧЕБНИК

*Допущено Учебно-методическим объединением
вузов Российской Федерации в качестве учебника
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению подготовки
«Зоотехния» (бакалавриат) и «Ветеринария» (специалист)*



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2011

5
6
7
9
12
13
17
18
24
25
25
27
30
30
31
34
38
47
60
60
62
62
66
67
69
71
72
73
80
82
84
84
86
87
88

УДК 636.1.084(075.8)

ББК 46.11-4я73-1

К17

Рецензенты:

Кальницкий Б.Д., д-р биол. наук, профессор, академик РАСХН (Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных);

Балакирев Н.А., д-р с-х наук, профессор, академик РАСХН (Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина).

Коллектив авторов:

Калашников В.В. — д-р с-х наук, профессор, академик РАСХН, директор ВНИИ коневодства (Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства);

Драганов И.Ф. — д-р биол. наук, зав. кафедрой кормления сельскохозяйственных животных, профессор (Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева);

Мемедейкин В.Г. — канд. биол. наук, старший научный сотрудник лаборатории физиологии ВНИИ коневодства (Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства).

Калашников В.В., Драганов И.Ф., Мемедейкин В.Г.

К17 Кормление лошадей: учебник. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. — 224 с.: ил.

ISBN 978-5-9704-1977-9

В учебнике описаны нормы кормления лошадей и кормовые средства, применяемые в коневодстве. Приведен материал по анатомии желудочно-кишечного тракта и особенностям процессов пищеварения лошади. Рассмотрена роль питательных и биологически активных веществ в кормлении лошадей. Представлены рекомендации по кормлению лошадей, данные по составу и питательности, необходимые для составления рецептов комбикормов.

Предназначен студентам вузов, обучающимся по специальностям «Зоотехния» и «Ветеринария», преподавателям и научным сотрудникам, руководителям и специалистам сельскохозяйственных предприятий, фермерам.

УДК 636.1.084(075.8)

ББК 46.11-4я73-1

Права на данное издание принадлежат ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа». Воспроизведение и распространение в каком бы то ни было виде части или целого издания не могут быть осуществлены без письменного разрешения ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа».

© Калашников В.В., Драганов И.Ф., Мемедейкин В.Г., 2011
© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2011
© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», оформление, 2011

ISBN 978-5-9704-1977-9

ОГЛАВЛЕНИЕ

Аббревиатуры.....	5
Введение.....	6
Предисловие.....	7
Глава 1. Характеристика системы органов пищеварения лошади.....	9
Контрольные вопросы.....	12
Глава 2. Особенности пищеварения и обмена веществ у лошадей.....	13
Контрольные вопросы.....	17
Глава 3. Поедание корма.....	18
Контрольные вопросы.....	24
Глава 4. Общие принципы обеспечения полноценного питания животных.....	25
4.1. Питание и энергетические ресурсы организма животных.....	25
4.2. Химический состав кормов и физиологическое значение отдельных веществ.....	27
4.2.1. Вода.....	30
4.2.2. Минеральные вещества.....	30
4.2.3. Азотсодержащие вещества.....	31
4.2.4. Безазотистые вещества.....	34
4.2.5. Химические элементы в живом организме.....	38
4.2.6. Витамины.....	47
4.2.7. Антибиотики.....	60
Контрольные вопросы.....	60
Глава 5. Оценка качества кормов.....	62
5.1. Оценка качества сена.....	62
5.2. Определение доброкачественности соломы.....	66
5.3. Оценка качества сенажа.....	67
5.4. Оценка качества искусственно высушенного зеленого корма.....	69
5.5. Оценка качества корнеплодов.....	71
5.6. Оценка качества силоса.....	72
5.7. Оценка качества зернофуража.....	73
5.8. Оценка качества отрубей.....	80
5.9. Оценка качества шротов и жмыхов.....	82
5.10. Оценка качества комбикормов.....	84
Контрольные вопросы.....	84
Глава 6. Кормовые отравления лошадей.....	86
Контрольные вопросы.....	87
Глава 7. Нормирование питания лошадей.....	88

7.1. Потребность лошадей в питательных веществах и энергии	88
7.2. Потребность лошадей в протеине.....	90
7.2.1. Потребность лошадей в протеине на поддержание жизни и физические нагрузки	91
7.2.2. Потребность маток в протеине на жеребость и лактацию.....	92
7.2.3. Потребность маток в протеине на продуцирование молока.....	93
7.2.4. Потребность в протеине растущего молодняка	94
7.3. Потребность лошадей в воде	95
7.4. Потребность лошадей в минеральных веществах.....	97
7.5. Потребность лошадей в витаминах.....	107
Контрольные вопросы.....	118
Глава 8. Нормы кормления и рационы для лошадей	119
8.1. Нормы кормления жеребцов-производителей	122
8.2. Нормы кормления кобыл рысистых и верховых пород.....	125
8.3. Нормы кормления молодняка лошадей	133
8.4. Нормы кормления молодняка лошадей тяжеловозных пород.....	143
8.5. Кормление пони.....	148
8.6. Кормление работающих лошадей.....	153
Контрольные вопросы.....	157
Глава 9. Некоторые аспекты технологии содержания и кормления лошадей	159
9.1. Общие вопросы	159
9.2. Уход за жеребцами-производителями, их содержание и кормление.....	165
9.3. Содержание, кормление племенных кобыл и уход за ними.....	167
9.4. Кормление, содержание лактирующих кобыл и жеребят-сосунов.....	167
Контрольные вопросы.....	171
Глава 10. Составление рационов.....	172
Контрольные вопросы.....	174
Глава 11. Кормление и содержание лошадей в некоторых особых условиях	175
Контрольные вопросы.....	183
Заключение	184
Приложение 1. Состав и питательность кормов	185
Приложение 2. Шкала оценки качества сена	208
Приложение 3. Шкала оценки качества силоса	209
Библиографический список.....	210
Глоссарий.....	211

АББРЕВИАТУРЫ

БЭВ	— безазотистые экстрактивные вещества
КДК	— кислотно-детергентная клетчатка
ЛЖК	— летучие жирные кислоты
МЕ	— международная единица
НДК	— нейтрально-детергентная клетчатка
ОЭ	— обменная энергия
ПП	— переваримый протеин
ПЭ	— переваримая энергия
СП	— сырой протеин
СППВ	— сумма переваримых питательных веществ
ЭКЕ	— энергетическая кормовая единица

ВВЕДЕНИЕ

Важнейшим фактором, обеспечивающим здоровье и работоспособность лошадей, является правильное и полноценное их кормление, которое влияет прежде всего на пищеварительную систему, отвечающую за переработку и усвоение питательных веществ. Недостаток в корме необходимых лошади питательных веществ приводит к замедлению роста и развития молодняка, плохому телосложению взрослых и резкому снижению работоспособности спортивных лошадей. Скудное кормление племенных лошадей вызывает ухудшение качества спермы у жеребцов-производителей, оплодотворяемости кобыл, эмбрионального развития плода и жизнеспособности новорожденных жеребят. Вырастить красивую лошадь, сохранить надолго ее работоспособность, предупредить появление различного рода заболеваний возможно только при организации нормированного кормления полноценными и сбалансированными рационами.

Чтобы правильно составить кормовой рацион, необходимо знать потребность лошади в сухом веществе, энергии, протеине, клетчатке, минеральных веществах и витаминах. Эти параметры зависят от возраста, пола, живой массы, физиологического состояния, интенсивности выполняемой работы, породы, вида хозяйственного использования лошади и других факторов.

Рацион лошадей должен включать разнообразные корма растительного и животного происхождения, а также добавки. Из растительных кормов им чаще всего скармливают объемистые грубые корма (зеленый корм, сено) и концентрированные (зерно овса, кукурузы, ячменя, комбикорм, травяные гранулы), реже — сочные (корнеклубнеплоды, сенаж) и остатки технических производств (отруби, жмыхи). Для достижения полноценности и сбалансированности рационов минеральные, витаминные добавки и премиксы используют в соответствии с потребностями лошадей в питательных веществах.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящем учебнике обобщен многолетний опыт исследований, проведенных во Всероссийском научно-исследовательском институте коневодства и Российском государственном аграрном университете — МСХА имени К.А. Тимирязева. Приведенные данные оригинальны, получены в результате многочисленных экспериментов, и их достоверность подтверждена всесторонними научными экспертизами и результатами практического внедрения в производство.

Наряду с фундаментальными основами теории питания лошадей как биологического вида в учебнике представлены научно обоснованные рекомендации по кормлению конского поголовья разных половозрастных групп и направлений хозяйственного использования, принципы составления суточных рационов и примерный набор кормов, необходимый для обеспечения потребностей организма животного в соответствии с его физиологическим статусом.

В основу нормирования рационов положены результаты проведенных в коневодческих хозяйствах страны и на экспериментальной конюшне ВНИИ коневодства балансовых опытов по оценке перевариваемости кормов и степени усваиваемости питательных веществ организмом лошади.

Особую актуальность и универсальность рекомендациям по составлению рационов придают оригинальные данные по составу и питательной ценности кормов разных видов, которые были получены в результате лабораторных исследований образцов, собранных по всем основным регионам разведения лошадей заводских пород в Российской Федерации. В этом смысле примерные рационы, предлагаемые в настоящем учебнике, очень близки к реально используемым на практике при кормлении лошадей.

Большой интерес представляют данные о роли тех или иных химических элементов, получаемых с кормом, в жизнедеятельности организма лошади, в функциональном проявлении ее физиологических реакций и хозяйственно полезных качеств.

Практическую ценность имеют рекомендации по методам оценки качества кормов для лошадей. Объективная оценка качества разных видов корма позволяет точнее сбалансировать рацион по основным питательным веществам и предупредить использование недоброкачественных кормов во избежание негативных последствий.

Особое значение имеют данные о применении различных видов кормовых добавок, которые позволяют дополнить традиционные рационы

лошадей недостающими жизненно важными элементами. Как показано в многочисленных экспериментах, эти добавки повышают полноценность рационов и способствуют значительному улучшению физиологического состояния организма, особенно в периоды максимального напряжения, связанного со спортивным или рабочим использованием лошадей, а также в критически важные периоды жизни и развития лошади. Приведена оригинальная рецептура премиксов для разных групп лошадей, разработанная в экспериментальных условиях, широко апробированная в практике кормления и дающая высокий положительный эффект.

Глава 1

ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ ЛОШАДИ

Мышечная работа является основной продукцией лошади, что существенно отличает ее от других сельскохозяйственных животных и тем самым определяет особенности ее пищеварения и обмена веществ. Пищеварительная система лошади (табл. 1.1) состоит из ротовой полости, глотки, пищевода, желудка, тонкого отдела кишечника (двенадцатиперстная, тощая, подвздошная кишка) и толстого отдела кишечника (большая ободочная, малая ободочная, слепая и прямая кишка).

Таблица 1.1

Характеристики отделов желудочно-кишечного тракта лошади и время прохождения через них пищевой массы

Отдел	Длина, м	Объем		Время прохождения пищевой массы, ч
		абсолютный, л	относительный, %	
Пищевод	1,5	—	—	0,10–0,15
Желудок	—	6–25	9	1–5
Тонкий отдел кишечника	16–24	до 64	30	2–6
Слепая кишка	около 1	30–37	16	15–20
Ободочная кишка (большая и малая)	6–8	до 81	38–45	18–24
Прямая кишка	0,2–0,3	15	7	1–2
Всего	30	196–230	100	38–56

Ротоглотка. Ротовая полость лошади делится на преддверие — узкую щель, снаружи ограниченную щеками и губами, а внутри деснами и зу-

бами в сомкнутом состоянии, — и собственно ротовую полость — пространство, ограниченное спереди и с боков зубами, сверху — твердым нёбом, снизу — дном ротовой полости, почти целиком занятой языком. Задней границей ротовой полости является мягкое нёбо. Вход в ротовую полость, образованный губами, называется ротовым отверстием, а выход из ротовой полости в глотку — зёвом.

Глотка расположена между ротовой и носовой полостями с одной стороны и входом в пищевод и гортань — с другой стороны. Она является сложным полостным органом, основу которого образуют поперечнополосатые мышцы. Глотка с внутренней стороны покрыта слизистой оболочкой, снаружи — фасцией и рыхлой соединительной тканью, связывающей ее с соседними органами. Мышцы глотки расположены кольцеобразно и продольно, обеспечивая ее расширение и суживание. Кольцеобразные мышцы начинаются от подъязычной кости и хрящей гортани, а продольные — от нёбных и крыловидных костей. Оканчиваются все мышцы на глоточном шве.

Глотка делится на две части: пищеварительную и дыхательную. Через пищеварительную часть проходит пищевой ком. Ее слизистая оболочка выстлана плоским многослойным эпителием. Через дыхательную часть проходит воздух, и ее слизистая оболочка выстлана цилиндрическим мерцательным эпителием. Воздух из носовой полости по глотке проходит вниз, в гортань, а пища из ротовой полости по глотке проходит вверх, в пищевод.

Пищевод обеспечивает продвижение пищевого кома из глотки в желудок. Стенка пищевода лошади при входе в желудок максимально утолщается, просвет пищевода сужается, и особо устроенный сфинктер желудка препятствует рвотным движениям.

Желудок. Однокамерный, пищеводно-кишечного типа желудок лошадей имеет форму расширенного изогнутого мешка с перехватом посередине. Кардиальная безжелезистая часть желудка хорошо выражена и представляет собой округлый слепой мешок с очень крепким кардиальным сфинктером, препятствующим обратному движению пищи и газов. Большая часть желудка расположена в левом подреберье, но частично он переходит и в правое. С нижней стороны брюшной стенки из области мечевидного хряща желудок оттесняется располагающейся здесь большой ободочной кишкой. Желудок лошади сравнительно небольшой, он вмещает от 15 до 25 л жидкости.

Тонкий отдел кишечника. В состав тонкого отдела кишечника, или средней кишки, входит двенадцатиперстная, тощая и подвздошная

кишка. В этом отделе происходит наиболее интенсивное переваривание пищи, а именно превращение крахмала в сахар, расщепление белков до аминокислот, расщепление жиров на жирные кислоты и глицерин. Переваривание пищи происходит под действием кишечного сока, имеющего щелочную реакцию и выделяемого многочисленными пристенными и застенными железами тонкого отдела кишечника. В средней кишке происходит наиболее интенсивное всасывание разложенных на составные элементы питательных веществ корма. Этой функции способствует строение слизистой оболочки кишечника. Пищевая масса в тонком отделе кишечника непрерывно перемешивается и продвигается по направлению к задней кишке благодаря наличию в нем хорошо выраженной мышечной оболочки.

Двенадцатиперстная кишка — место, где происходит наиболее интенсивное переваривание и всасывание питательных веществ. У лошади длина двенадцатиперстной кишки достигает 1 м. Начинаясь от пилоруса и без особых границ переходя в тощую кишку, двенадцатиперстная кишка образует ряд изгибов. В начальной части она прилежит к печени и располагается преимущественно в правом подреберье. По сравнению с другими кишками этого отдела двенадцатиперстная кишка менее подвижна, так как подвешена на короткой брыжейке.

Тощая кишка обычно бывает слабо наполнена пищевыми массами, в ней происходят в основном те же процессы, что и в двенадцатиперстной кишке, но преобладает процесс всасывания. В связи с этим тощая кишка длиннее, чем другие отделы кишечника. Ее петли размещаются во всех свободных местах брюшной полости. Тощая кишка без ясно видимых границ переходит в следующий отдел — подвздошную кишку.

Подвздошная кишка сравнительно короткая и более прямая, чем тощая и двенадцатиперстная кишка. Она впадает в слепую кишку и расположена в правом подвздохе, что и предопределило ее название. Переваривание и всасывание питательных веществ происходит в ней менее интенсивно, чем в тощей кишке.

Толстый отдел кишечника. В состав толстого отдела кишечника, или задней кишки, входят слепая, ободочная и прямая кишка. В них заканчивается всасывание питательных веществ и формируются каловые массы, которые периодически выбрасываются наружу.

Слепая кишка у лошади имеет форму запятой и отличается огромными размерами. При сравнительно небольшом объеме желудка слепая кишка больших размеров дает возможность наилучшего использования объемистого растительного корма. В слепой кишке лошади имеются че-

тыре продольные мышечные ленты с кармашками между ними. Слепая кишка без выраженной границы переходит в ободочную кишку.

Ободочная кишка у лошади длинная и занимает значительную долю брюшной полости. Различают большую ободочную кишку, имеющую больший диаметр, и малую ободочную кишку с диаметром, почти равным диаметру тонкого отдела кишечника.

Малая ободочная кишка имеет сравнительно небольшой диаметр, значительную длину и располагается отдельными петлями преимущественно в левой подвздошной области. Распрямляясь, она проходит к тазовой полости и без выраженной границы переходит в прямую кишку.

Прямая кишка представляет собой относительно короткий прямой отрезок задней кишки. Расположена она в тазовой полости между позвоночником и половыми органами и заканчивается анальным (заднепроходным) отверстием. Прямая кишка образует перед анусом лошади большое расширение — ампулу.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Дайте характеристику основных органов пищеварения лошади.

В чем состоят особенности строения ротовой полости, глотки, пищевода и желудка лошади?

В чем состоят особенности строения тонкого (двенадцатиперстная, тощая, подвздошная кишка) отдела кишечника лошади?

В чем состоят особенности строения слепой кишки и толстого (большая ободочная, малая ободочная, прямая кишка) отдела кишечника лошади?

Глава 2

ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВАРЕНИЯ И ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У ЛОШАДЕЙ

Лошадь относится к травоядным животным. Потребление ею корма зависит от многих экзогенных и эндогенных факторов. Пищеварительный аппарат лошади приспособлен к эффективному использованию всех видов растительных кормов — как из кормушки, так и на корню. Лошади имеют хорошее обоняние, подвижные и чувствительные губы. Благодаря этим особенностям они тщательно отбирают из корма съедобные части и отторгают несъедобные (землистые и пахнущие частицы, камешки и др.).

Крепкие зубы и сильные жевательные мышцы при обильном слюноотделении позволяют лошади смачивать и прекрасно разжевывать твердые сухие корма. Лошадь тщательно пережевывает корм. После недолгого (около 30 с) пребывания во рту влажный и измельченный корм через пищевод попадает в желудок. У лошади в смачивании слюной корма участвуют все слюнные железы, но особую роль играют околоушные. Слюна околоушными железами выделяется преимущественно на стороне жевания (функциональная асимметрия), и здесь важен не сам акт жевания, т.е. движение челюстей, а механическое и химическое раздражение вкусовых сосочков соответствующей стороны языка.

Количество отделяемой слюны зависит от свойств пережевываемого корма: чем он суше, тем больше выделяется слюны, что очевидно связано с большей продолжительностью жевания. Так, для пережевывания 1 кг сухого сена лошади требуется 25–30 мин, влажного сена — 15–17, овса — 9–10, травы — 7–8. На эти виды корма выделяется, соответственно, 2,0, 1,5, 1,0 и 0,5 части количества слюны. При содержании и кормле-

нии лошадей на пастбище количество выделяемой за сутки слюны в 4–5 раз меньше, чем при их стойловом содержании.

Из всех слюнных желез лошади непрерывно секретируют лишь мелкие железы полости рта, а при жеве — и нижнечелюстная. Как и у других животных с однокамерным желудком, слюна лошади характеризуется меньшей концентрацией ионов Na^+ , HCO_3^- , HPO_4^{2-} , имеет более низкое значение pH и меньшую буферную емкость, чем слюна жвачных животных.

Слюна лошадей при обычном кормлении не содержит ферментов, гидролизующих крахмал. Основная функция слюны сводится к обильному смачиванию корма во время жевания, а побочная — к участию в ионном обмене. У лошади за сутки в среднем вырабатывается 40–50 л слюны, и наибольшее ее количество выделяется при жевании сухих кормов.

После тщательного пережевывания корма и обильного смачивания его слюной в ротовой полости формируется пищевой ком, пригодный для проглатывания. За счет надавливания спинки языка на нёбо ком перемещается ко входу в глотку. Процесс глотания — акт рефлекторный, состоящий из ряда последовательных движений. Средняя масса проглатываемого пищевого кома у лошадей составляет 15–20 г, а продолжительность движения кома по пищеводу — 8–12 с. Жидкие корма и вода проходят через пищевод за 1,5–3,0 с. При быстром питье вода, накапливаясь в пищеводе, поступает в желудок непрерывной струей.

Желудок лошади занимает примерно 10% объема пищеварительного тракта, поэтому корм должен поступать часто и небольшими порциями. Скармливание лошадям большого количества грубого корма затрудняет их дыхание и способствует быстрой потере работоспособности. Перекорм в некоторых случаях вызывает колики и разрыв желудка. При всех видах работ лошадь необходимо кормить не менее 3 раз в сутки.

Функциональным аналогом преджелудков жвачных животных в желудке лошади является слепой мешок. Щелочная реакция его содержимого обусловлена поступающей из ротовой полости слюной. В слепом мешке протекают амилолитические процессы с участием корма, ферментов слюны и бактериальных ферментов, которые адсорбируются на микроворсинках слизистой оболочки, что значительно увеличивает их активность. В кормовой массе слепого мешка обнаружены 24 вида микроорганизмов. В основном это лактобациллы, стрептококки и дрожжевые грибки. Некоторые из них сбраживают углеводы с образованием летучих жирных кислот (ЛЖК), а также метана и углекислого газа. Газы скапливаются под куполом слепого мешка.

Желудочный сок лошади имеет кислую реакцию. Общая кислотность — 0,24%, содержание свободной соляной кислоты — 0,14% (колеблется от 0,05 до 0,25%), pH — от 1,13 до 6,78. Низкая концентрация соляной кислоты является важным условием для развития процессов брожения. В состав желудочного сока входят соли натрия, калия, фосфаты, сульфаты, белки (нуклеопротейды, глобулины), а также пищеварительные ферменты — пепсин, химозин, липаза (главным образом у молодых животных). Желудочный сок лошадей обладает бактерицидным действием в отношении стафилококков и стрептококков. В фундальной части желудка протекают главным образом протеолитические процессы.

Желудок лошади, наряду с секреторной, обладает и экскреторной функцией. В наиболее значительных количествах экскретируются мочевины — 186–260 мг/л, белковый азот — 35–119 мг/л, азот аммиака — 11,9–33,8 мг/л. Местом экскреции этих компонентов является слизистая дна, кардиальная и пилорическая части желудка. Экскреторная функция желудка не зависит от секреторной. Она играет определенную роль в обмене веществ и пищеварении, так как создает необходимую среду для нормального протекания процессов пищеварения, особенно переваривания азотистых веществ. Так, в содержимом желудка в зависимости от времени, прошедшего после кормления, присутствует от 330 до 930 мг/л мочевины, от 43,3 до 166 мг/л аммиака, от 141 до 933 мг/л глютамина.

Возбудителями желудочного сокоотделения являются трава, клеверное сено, морковь, отруби, овес, комбикорма. Добавка к кормам поваренной соли, горечей и технологическая обработка корма усиливают желудочную секрецию. Слабыми возбудителями желудочной секреции являются луговое сено, свекла и картофель. При регулярном кормлении в желудке лошадей всегда имеется остаток корма. Он помещается главным образом в области большой кривизны фундальной части и располагается в желудке послойно.

Среди особенностей желудочного пищеварения лошади следует отметить быструю эвакуацию воды (2–4 мин). Из-за особенностей анатомического строения (пищеводное и пилорическое отверстия сближены) вода по участку малой кривизны проходит прямо в кишечник. Поэтому лошадь может выпить воды в несколько раз больше, чем вмещает ее желудок, что способно вызвать особое токсикоаллергическое состояние.

Тонкий отдел кишечника у лошади имеет небольшие по сравнению с кишечником других животных размеры. Слизистая оболочка поверхности кишечника образует складки и особые кольцевидные выпячивания — ворсинки, длина которых, наибольшая в области двенадцати-

перстной кишки, постепенно уменьшается к последнему отделу. За счет этих складок и ворсинок, а также петель кишечник имеет большую поверхность для всасывания продуктов переваривания пищи.

Тонкий отдел кишечника является основным местом, где происходят ферментативное расщепление (переваривание) легкогидролизуемых углеводов, легкорастворимых белков и эмульгирование и гидролиз жиров. В двенадцатиперстную кишку по желчному протоку непрерывно поступает желчь, имеющая щелочную реакцию, что способствует эмульгированию липидов и помогает расщеплению жиров на глицерин и жирные кислоты. Роль желчи не ограничивается только вышеуказанной функцией: в первую очередь она нейтрализует кислоту содержимого, поступившего из желудка.

В стенках тонкого отдела кишечника расположена разветвленная сеть капиллярных кровеносных сосудов, которые окружают лимфатическую щелеобразную полость — начало лимфатических сосудов кишечника. Сюда попадают продукты переваривания питательных веществ корма. Важную роль во всасывании питательных веществ играют ворсинки: они постоянно пульсируют, облегчая отток лимфы и крови. Эпителий тонкой кишки постоянно выделяет слизь. В этом процессе основную роль играют бокаловидные клетки, количество которых увеличивается к концевой части тонкой кишки. Кроме того, в результате слущивания в просвет тонкой кишки постоянно выделяются эпителиальные клетки ворсинок.

Желчный пузырь у лошадей отсутствует, но это не сказывается на переваривании жира. Поступивший с кормом жир достигает тонкого отдела кишечника, где переваривается и всасывается.

Толстый отдел кишечника лошади хорошо сформирован, имеет длину 6–9 м, вместимость 90–100 л. Слепая кишка у лошадей (длина около 1 м, объем 30–35 л) считается «вторым желудком», так как здесь переваривается 40–50% клетчатки и до 40% белка. В слепой кишке обитают бактерии, инфузории и дрожжевые грибки. В толстом отделе кишечника всасываются питательные вещества и вода. Среднее время пребывания корма в желудке лошади составляет 13 ч, продолжительность эвакуации кормовых масс из пищеварительного тракта — 3–5 сут.

Интенсивность обмена веществ и энергии у лошадей зависит от породы, пола и возраста. Основными источниками энергии для работающих лошадей должны быть легкоусваиваемые углеводы кормов. При недостаточно калорийном питании животные быстро худеют, истощаются и теряют работоспособность.

Необходимо отметить, что энергия¹ перевариваемых питательных веществ используется организмом лошади с высокой эффективностью. Усваивается в среднем 89% энергии, содержащейся в перевариваемых питательных веществах, а потери с мочой и калом не превышают 12% всей энергии, полученной лошадью с пищей.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Какие особенности пищеварения и обмена веществ определяют характер кормления лошади?

Перечислите особенности желудочного и кишечного пищеварения лошади.

Какие компоненты корма являются основными источниками энергии для лошадей?

¹ Следует четко осознавать, что, когда диетологи говорят об энергии питательных веществ, речь идет не о содержании в них энергии как таковой, а о тех энергетических эффектах (тепловой эффект и совершаемая работа), которые могут быть получены при окислении питательных веществ. — Прим. ред.

ПОЕДАНИЕ КОРМА

Процесс поедания корма лошастью происходит при активном участии органов обоняния, зрения и осязания. Жеребята сосут молоко, захватывая сосок губами, стимулируя ток молока прикосновением языка, губ и нёба к соску. Первые 1,5 мес жеребята в течение суток сосут молоко от 12 до 15 раз с незначительными перерывами. В ночное время, по мере накопления молока в вымени, кобыла через каждые 45–55 мин поднимает жеребенка.

Молодняк и взрослые лошади поедают корм, захватывая траву губами, затем резцами, отрывают ее резким движением головы и пережевывают. Зерно, сено, солому и другие корма лошадь тщательно ощупывает губами, захватывает небольшими порциями и при помощи языка отправляет в ротовую полость. Грубый корм отправляется в ротовую полость губами и языком, иногда откусывается.

Крупные твердые корма, такие как морковь, свекла, картофель, чаще всего откусываются. Корм с незнакомым запахом и вкусом лошадь тщательно изучает, придерживая во рту, по нескольку раз берет в рот и не начинает пережевывать, пока не убедится в его съедобности и безвредности.

Жидкость лошади пьют, засасывая ее через узкую щель между губами. В желудок жидкость препровождается ритмичными движениями мышц гортани и пищевода.

У лошадей хорошо развиты зубы, особенно боковые, которые имеют широкую бугорчатую поверхность. Это способствует хорошему измельчению всех видов кормов — зерна, листьев, стеблей и даже веток. Лошадь

долго и очень тщательно пережевывает корм. Она тщательно измельчает порции пищи между коренными зубами, совершая вертикальные и горизонтальные движения нижней челюстью. Губы во время движения челюстей сомкнуты. Измельченный корм при помощи языка перемещается с одной стороны ротовой полости на другую так, чтобы он попадал между рядами коренных зубов, т.е. лошадь периодически жует то на левой, то на правой стороне. Время жевания на одной стороне длится до 40 мин.

Выделение слюны из протока околоушной железы у лошади происходит только в процессе жевания и может быть приостановлено с помощью местной анестезии или введения атропина. Концентрации натрия, калия, кальция и хлоридов в слюне повышаются линейно по мере истечения слюны, концентрация мочевины остается практически без изменений. Затраты времени на потребление 1 кг корма зависят от вида, качества и способа предварительной подготовки пищи (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Продолжительность поедания и количество жевательных движений у лошадей

Вид корма, рацион	Время поедания, мин		Количество жевательных движений
	в среднем	колебания	
Сено цельное: 1 кг	39	20–96	3250
Солома цельная: 1 кг	45	40–50	3650
Силос кукурузный: 1 кг	10	7–14	—
Овес, зерно: 1 кг	10	6–18	830
Овес дробленый: 1 кг	9,5	6–17	—
Овес + 20% соломы измельченной: 1 кг	21	11–26	—
Комбикорм без добавок: 1 кг	14	8–37	1380
Комбикорм I гранулированный: 1 кг	11	8–14	840
Комбикорм II гранулированный: 1 кг	13,5	10–19	860
Монокорм, брикеты: 1 кг	20	11–35	—
Рацион 1: овес — 2,3 кг, сено луговое — 5 кг	218	—	18 160
Рацион 2: сено луговое — 8,5 кг	332	—	27 625
Рацион 3: монокорм гранулы — 6,6 кг	66	—	5610
Рацион 4: монокорм гранулы — 9 кг	90	—	7000
Рацион 5: монокорм брикеты — 6,6 кг	132	—	11 250
Рацион 6: сено — 13 кг	520	—	40 000
Рацион 7: овес — 5 кг, сено — 5 кг	250	—	20 000

В зависимости от живой массы и состояния травостоя за 1 ч пастбы лошадь потребляет 0,5–1,0 кг травы на 100 кг живой массы. На пастбище лошадь ест непрерывно, небольшими порциями в 1–2 приема, а затем передвигается. За сутки лошадь проходит 4–6 км, откусывая траву по 6 раз за минуту. На поедание травы нелактирующие кобылы в июне и августе затрачивают по 624 мин, в октябре — 504 мин. Лактирующие кобылы затрачивают соответственно по 672, 660 и 564 мин, а жеребята — по 376, 372 и 444 мин.

Время, необходимое для поедания пищи, является важным фактором эффективного использования питательных веществ лошастью, так как от продолжительности жевания корма зависит степень его смачивания слюной. Это в свою очередь играет немаловажную роль в первичном расщеплении высокомолекулярных углеводов, прежде всего крахмала, за период нахождения пищевой массы в желудке. Нарушение оптимального режима может происходить при скармливании комбикормов россыпью, измельченного зерна россыпью или неплотных и легко крошащихся гранул измельченной травы. Подобное нарушение возникает и в случаях, когда кормушки соседних денников расположены близко друг к другу, что вызывает у лошадей чрезмерный аппетит и приводит к поспешному поеданию ими корма. Сходная ситуация возникает и тогда, когда кормление, особенно зерном, проводится групповым методом. Это связано с тем, что лошади стремятся быстрее захватить побольше зерна.

Для нормального пищеварения лошади должны получать грубые (сено, солому, траву), т.е. структурированные корма, удовлетворяющие потребность в жевательных движениях для поддержания нормального физиологического состояния жевательного аппарата. По имеющимся экспериментальным данным, недостаточная нагрузка на жевательный аппарат приводит к нарушениям состояния зубов, особенно бугорчатой их поверхности. Возникновение кариеса зубов напрямую зависит от состава кормов, так как степень износа боковых зубов при пережевывании бывает значительной. Даже длинное сено лошадь измельчает до частиц размером 1–2 мм, но они много крупнее, чем образующиеся при перемалывании, достигающие диаметра 0,1–0,2 мм и полностью теряющие пластинчатую структуру. Эти различия имеют значение при прохождении пищевой массы по толстому отделу кишечника.

Использование тонко размолотых кормов, таких как травяная мука россыпью, молотое зерно, комбикорма россыпью, приводит к перегрузке желудка из-за недостаточного выделения слюны. Лошади неохотно пое-

дают комбикорма с раскрошенными гранулами или вообще отказываются от них, предпочитая плотные и твердые гранулы, которые выбирают из кормовой смеси. В последние годы в ряде стран особое внимание уделяется изготовлению гранулированных комбикормов, удовлетворяющих всем требованиям при кормлении разных пород и половозрастных групп лошадей.

Желудок лошади имеет некоторые специфические особенности. Объем желудка лошади — от 6 до 24 л (в среднем — 15–18 л), а количество содержимого чаще всего составляет 3,5–15 кг. Правая доля желудка — тело и пилорическая часть — является секреторирующей и выстлана железистой слизистой оболочкой. Левая часть представляет собой куполообразный (слепой) мешок, находящийся у входа пищевода в желудок. Слизистая оболочка слепого мешка не имеет желез и выстлана плоским эпителием. Поступающие порции корма в желудке лошади не перемешиваются, вследствие чего в нем одновременно происходят протеолитические и амилолитические процессы.

В ходе пищеварения слюна в желудок поступает непрерывно, а ее количество зависит от характера корма. Скорость выделения и pH слюны зависят от вида корма: на сено за 1 мин выделяется 213–247 мл слюны при pH 8,28–8,43, на овес — 655 мл при pH 8,6. На сочные корма выделяется слюна с более высоким значением pH (примерно 8,5), чем на сено, но в меньшем количестве. Соответственно меняется и амилолитическая активность слюны: при кормлении сеном она составляет 0,75–1,5 условных единиц, овсом — 3,4–4,0.

В кормовой массе, поступившей в желудок, первоначально устанавливается слабощелочная среда, поэтому происходит преимущественно бактериальное сбраживание корма из-за наличия в нем благоприятной среды для различных микроорганизмов.

В зимний период в начале кормления pH содержимого желудка лошади соответствует нейтральной или слабощелочной среде (7,15–8,0), а через 5–6 ч после кормления среда становится слабокислой (pH 4,7–5,7). Летом, на овсяно-травяном рационе, среда в желудке лошади слабокислая: в начале кормления pH достигает величины 6,15–6,47, а к окончанию кормления — 4,50–5,55.

В пищевой массе слепого мешка желудка лошади обнаружена довольно разнообразная микрофлора: *Bac. coli* — 4,5 млн, *Streptococcus* — 6,0 млн, *Lactobacillus* — 5,6 млн, *Bacteroides* — 5,8 млн в 1 мл содержимого, причем некоторые виды микроорганизмов проявляют свою активность даже при pH 5,0 и в присутствии свободной соляной кислоты. Микроорганизмы,

населяющие желудок лошади, прежде всего сбраживают крахмал и сахара с образованием в основном молочной и уксусной кислот. Процессы брожения сопровождаются и образованием аммиака, но процесс связывания аммиака не играет особой роли, так как пища быстро пропитывается кислым желудочным соком и брожение прекращается.

Наиболее активно желудочный сок выделяется при переваривании сена и овса. На концентрированные корма выделяется сок наибольшей переваривающей силы. Скармливание пастбищного корма оказывает благоприятное влияние на процесс пищеварения, вызывает повышение кислотности сока.

Основная масса корма в желудке лошади предварительно подготавливается для переваривания в тонком отделе кишечника. Легкопереваримые углеводы в желудке лошади в значительной степени гидролизуются и всасываются в виде глюкозы, а в тонком отделе кишечника переваривается оставшаяся часть углеводов.

Белки в желудке лошади предварительно расщепляются на крупные полипептидные фрагменты, которые в тонком отделе кишечника под действием фермента трипсина распадаются на более мелкие полипептиды, а незначительная часть — и до свободных аминокислот. Ферменты из группы карбоксипептидаз расщепляют полипептиды до аминокислот, которые поступают в воротную вену и используются организмом.

В стенках кишечника расположены клеточные бруннеровские железы, выводные протоки которых выстланы цилиндрическим эпителием. Они открываются в кишечную полость через слизистую оболочку кишечника. С кишечным соком в просвет кишечника выделяются ферменты: амилаза, лактаза, мальтаза, протеазы, пептидазы и др.

Поджелудочная железа — основная из пищеварительных желез — вырабатывает бесцветную прозрачную жидкость с pH 7,30–7,58, интенсивность выделения которой зависит от вида корма. В секрете поджелудочной железы содержатся протеолитические ферменты: трипсин, аминоксипептидазы, — под действием которых белки и полипептиды расщепляются до аминокислот. В соке поджелудочной железы присутствуют и липолитические ферменты, расщепляющие жиры на глицерин и жирные кислоты. Под действием выделяемой печенью желчи поступающие с кормами жиры в тонком кишечнике предварительно эмульгируются, что создает необходимые условия для их ферментативного гидролиза. Третья группа ферментов, которые выделяются поджелудочной железой, — амилалитические, осуществляющие гидролиз углеводов

(крахмал, декстрины и дисахариды) до моносахаридов: глюкозы, фруктозы и др. Амилалитическая активность сока поджелудочной железы очень высока.

Желчь из печени в двенадцатиперстную кишку лошади поступает непрерывно, изливаясь непосредственно в просвет кишки. За сутки печень лошади вырабатывает до 6 л желчи. В ней содержатся желевые кислоты, пигменты (продукты обмена гемоглобина). Роль желчи заключается в усилении действия ферментов поджелудочной железы, эмульгировании жиров, бактерицидном действии, усилении перистальтики кишечника и участии во всасывании жиров. Нарушение поступления желчи приводит к блокированию переваривания пищи в кишечнике, прекращению перистальтики, переполнению желудка и, как следствие, к истощению и смерти животного.

Стенки тонкой кишки секретируют сок двумя типами клеток — бруннеровскими и либеркюновыми. Сок тонкой кишки имеет слабощелочную реакцию (pH 8,16–8,68), в нем содержатся ферменты, гидролизующие пептиды до аминокислот.

Легкая работа и моцион ускоряют переваривание пищи в тонком кишечнике лошади за счет усиления перистальтики. Кормовая масса, предварительно подвергнутая перевариванию и усвоению в тонком отделе кишечника, порциями переходит в следующий, толстый отдел. В слепую кишку химус поступает периодически, как бы впрыскивается при открывании сфинктера подвздошной кишки. После впрыскивания химус начинает активно перемещаться к концу слепой кишки и обратно за счет поочередных сокращений стенок кишок. Это способствует интенсивному перемешиванию пищевой массы и бактериальному воздействию на нее. Микрофлора слепой кишки лошади представлена теми же видами микроорганизмов, что и присутствующая в рубце жвачных животных.

Слепая кишка лошади играет особую роль в пищеварении: во-первых, ее объем значительно больше, чем объем желудка, и пищевая масса в ней задерживается дольше, до 24 ч. Считается, что в слепой кишке может перевариваться до 40–50% клетчатки, 30–35% белка и 25% углеводов. Поскольку в слепой кишке лошади присутствует разнообразная микрофлора, основным механизмом переваривания в ней пищи является бактериальный. Условия для развития микрофлоры в слепой кишке благоприятные: в нее поступает из тонкой кишки содержимое с влажностью 89,7–93,7%, pH 7,0–7,4, температурой 38 °C, содержащее много питательных и минеральных веществ, в первую очередь азота в виде белков, аммиака, мочевины и аминокислот.

Слепая кишка считается основным местом расщепления клетчатки, синтеза бактериального белка и витаминов группы В. Продуктами бактериального синтеза являются ЛЖК: уксусная, пропионовая и, в небольшом количестве, масляная кислоты. В слепой кишке происходит гидролиз мочевины, а образовавшийся аммиак используется бактериями для синтеза глутамина. В таком виде азот уже может поступать в кровь. Слепая кишка считается и местом всасывания соединений магния и фосфора.

Ободочная кишка, как и тонкий отдел кишечника лошади, имеет большой объем — до 230 л. Содержимое большой ободочной кишки жидкой консистенции: воды в нем 92,37–97,60%, сухого вещества — 2,40–7,63%. Известно, что pH содержимого изменяется от 7,09 в утренние часы до 6,15 через 3 ч после утреннего кормления и снова повышается до 7,0 перед вторым кормлением, что свидетельствует об активном бактериальном брожении. При этом за счет размножения микрофлоры происходит синтез бактериального белка, о чем свидетельствует понижение концентрации аммиака и повышение уровня глутамина в содержимом. Концентрация аммиака понижается с 33,0 до 16,2 мг/л, а непосредственно перед вторым кормлением повышается до 33,6 мг/л. Содержание глутамина постепенно повышается с 84 до 104,1 мг/л через 3 ч и до 285,5 мг/л — через 6 ч после кормления. Активность¹ фермента уреазы в содержимом этого отдела невелика: 0,8–7,6 миллиединиц в 1 мл содержимого. Следует отметить, что показатели уровня аммиака и глутамина в содержимом ободочной кишки примерно в 5–6 раз ниже, а pH — выше, чем в содержимом слепой кишки. В летнее время pH содержимого ободочной кишки значительно ниже, чем зимой. Это служит доказательством того, что на травяном рационе гораздо выше интенсивность процессов бактериального брожения.

Данных о переваривании пищи в малой ободочной кишке лошади немного. Считается, что в ней происходят бактериальное разрушение остатков белков и всасывание продуктов обмена и воды.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

В чем состоят особенности поедания корма лошадьми?

Как продолжительность поедания корма связана с количеством жевательных движений?

¹ Для оценки действия биологически активных веществ на живой организм принято использовать условную единицу, значение которой может устанавливаться отдельно как для группы веществ, так и для одного вещества.

Глава 4

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛНОЦЕННОГО ПИТАНИЯ ЖИВОТНЫХ

Полноценное кормление животных требует знания их потребностей в основных питательных веществах, витаминах, макро- и микроэлементах, а также умения установить пищевую ценность компонентов рациона и достичь оптимального соотношения в нем грубых, сочных и концентрированных кормов. Полноценным считается кормление, которое обеспечивает животным крепкое здоровье, нормальные воспроизводительные функции, высокую продуктивность и хорошее качество продукции при наименьших затратах корма.

Кормление является сложным процессом взаимодействия между организмом животного и поступающими в него кормовыми средствами. Питательные вещества кормов в этом процессе воздействуют на организм животного не изолированно друг от друга, а в комплексе. Основной показатель полноценности этого комплекса — его сбалансированность, соответствие потребностям животных в энергии и веществах: белках, углеводах, жирах, минеральных веществах, витаминах и других биологически активных компонентах. Данные о содержании важнейших компонентов в основных кормах, используемых в коневодстве, приведены в Приложении 1.

4.1. Питание и энергетические ресурсы организма животных

Одним из основных факторов, определяющих уровень продуктивности животных, является обеспеченность их энергией. Проблема кало-

рийного питания занимает центральное положение в теории кормления сельскохозяйственных животных, и определяющее значение при этом имеют научные знания об энергетическом балансе в организме животного.

В настоящее время применяется комплексная оценка питательности кормов и рационов, в которую включены энергетическая ценность и содержание в кормах и рационах белков, жиров, углеводов, минеральных веществ (макро- и микроэлементов) и витаминов. Комплексная оценка питательности кормов и рационов должна строиться на показателях, которые установлены современными детализированными нормами кормления животных.

Далеко не все энергетические ресурсы, содержащиеся в питательных веществах корма, усваиваются и используются животным в процессе жизнедеятельности. Чистой, валовой или переваримой энергией (ПЭ) называют общее энергосодержание питательных веществ корма, усваиваемых организмом в принципе. Часть ПЭ в энергетических обменных процессах остается неиспользованной и выводится из организма (с калом, кишечными газами, мочой и т.п.). Ту же энергию, которая запасается и используется животным (при совершении работы, для поддержания теплового режима организма и т.д.), принято называть обменной энергией (ОЭ).

В разных странах мира используют различные системы оценки энергетической ценности кормов и нормы обеспечения потребности животных в энергии.

В Германии наряду с современными системами оценки до сих пор применяется предложенная в конце XIX — начале XX в. О. Кельнером оценка питательности кормов по крахмальным эквивалентам. Новая оценка питательности кормов, разработанная учеными Института кормления сельскохозяйственных животных им. О. Кельнера, основана на определении содержания в корме энергии, выражаемого в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ). Одна энергетическая кормовая единица равна 10 МДж ОЭ (иногда по традиции используется устаревшая единица измерения энергии 1 кал = 4,1868 Дж). Питательность кормов в ЭКЕ для разных видов сельскохозяйственных животных неодинакова. Имеются также существенные различия при оценке питательности отдельных кормов по крахмальным эквивалентам и по ЭКЕ. Так, концентраты и корнеклубнеплоды по новой системе в среднем получают оценку на 10% ниже, чем в крахмальных эквивалентах, а сено — на 20%, солома — на 80% выше. Оценки питательности зеленых кормов совпадают. Для полноценных рационов,

состоящих из разнообразных кормов, оценки также совпадают: 1 ЭКЕ соответствует 1 крахмальному эквиваленту.

В США для энергетической оценки кормов и потребности животных в энергии используют сумму переваримых питательных веществ (СППВ) и ПЭ с учетом чистых энергозатрат на лактацию и прирост. СППВ выражается в весовых единицах и представляет собой сумму количеств переваримых сырого протеина, клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) и жира (количество жира суммируется с коэффициентом 2,25, так как его энергетическая ценность выше, чем у белков и углеводов).

В Англии применяют систему оценки питательности кормов и энергетических потребностей животных по ОЭ и ПЭ.

В отличие от системы оценки энергетической питательности кормов в единицах энергии, скандинавская система основана на определении сравнительной питательности разных кормов по их влиянию на продуктивность животных. Кормовой единицей в животноводстве скандинавских стран с 1915 г. считается питательность 1 кг ячменя. В многочисленных опытах на разных видах животных была установлена питательность разных кормов относительно ячменя. Например, 1 скандинавской кормовой единице для молочных коров соответствует ячменя, ржи и пшеницы — 1 кг, овса — 1,2 кг, силоса кукурузного — 9 кг, сена лугового — 2,5 кг, клевера зеленого — 6,8 кг, свеклы кормовой — 10 кг и т.д. Данный способ оценки общей питательности кормов является удобным на практике, хотя и отражает сравнительную питательность применительно только к определенным условиям кормления и содержания животных.

В нашей стране энергетическая питательность кормов и энергетические потребности животных до 1985 г. выражались в кормовых единицах, а с 1986 г. — и в ОЭ. За овсяную кормовую единицу, например, принято такое количество переваримых питательных веществ, при усвоении которых в организме животного образуется 150 г жира. Одна овсяная кормовая единица соответствует 0,6 крахмального эквивалента О. Кельнера.

4.2. Химический состав кормов и физиологическое значение отдельных веществ

Питательность корма — это его свойство удовлетворять физиологическую потребность организма животного в питательных веществах и энергии.

Питательные вещества предоставляют живому организму и энергию, и материал для формирования тканей. Химический состав корма позволяет судить о его способности удовлетворять потребность животного в тех или иных питательных веществах. Оценка питательности кормов по химическому составу является только первой ступенью для дальнейшей более тщательной оценки, поскольку биологическая роль корма существенно зависит от условий содержания и использования животного.

Питательная ценность корма определяется его химическим составом, т.е. содержанием питательных веществ, и степенью их использования в организме животного — перевариваемостью и усваиваемостью.

Корма для лошадей — это в основном растительные средства и в значительно меньших количествах — продукты животного происхождения. В растениях и телах животных обнаруживаются почти все известные химические элементы. Основными химическими элементами, составляющими живое вещество, являются углерод, кислород, водород и азот. В среднем основные элементы входят в состав сухого вещества растений и животных в следующих массовых соотношениях: углерод соответственно — 45,0 и 63,0%; кислород — 42,0 и 13,8%; водород — 6,5 и 9,4%; азот — 1,5 и 5,0%. На минеральные вещества приходится 5,0 и 8,8% соответственно.

Углерод — основной элемент в составе живых организмов. В растениях содержится больше кислорода, чем в тканях животных, а азота, углерода и водорода больше в последних. Химический состав организма животного существенно отличается от состава растительных кормов.

В сухом веществе тела животных основную долю составляют белки и жиры, тогда как у большинства растений сухое вещество в основном представлено углеводами (клетчатка, крахмал и др.). Это связано с тем, что стенки клетки животного состоят в основном из белка, а клеточные стенки растений — из целлюлозы. У животных из белка состоят мышцы, кожа, волосы, шерсть и др. В растениях белок представлен в основном различными ферментами, а как структурное вещество он для растительной ткани не характерен. Кроме того, растения запасают энергию в форме углеводов, тогда как у животных она сосредоточена в основном в жировых депо. Довольно значительные различия отмечаются и в содержании минеральных веществ в растениях и организмах животных.

В минеральных остатках животных в наибольшем количестве находят кальций и фосфор, а основу золы растений составляют калий, кальций и фосфор. Весь набор соединений, входящих в состав кормов, принято идентифицировать по их элементному составу, строению и функцио-

нальным группам. Первая схема химического анализа кормов была разработана к 60-м годам XIX в. и предусматривала определение отдельных групп органических веществ. К настоящему времени она значительно дополнена новой большой группой веществ под общим названием «витамины». Кроме того, детально расшифрован состав всех органических веществ и сырой золы. В соответствии с принятой схемой зоотехнического анализа корма анализируют по шести составляющим: вода, сырая зола, сырой протеин (СП), сырой жир, сырая клетчатка и БЭВ (рис. 1).



Рис. 1. Схема анализа химического состава корма

Под термином «сырой» подразумевается «содержащий не только чистое вещество, но и другие сопутствующие соединения». Усваиваемую организмом часть сырого протеина принято называть переваримым протеином (ПП). Приведенная схема применяется и при анализе продуктов животного происхождения, с исключением определения сырой клетчатки, которая в теле животных отсутствует.

4.2.1. Вода

Вода является основным компонентом организма растений и животных, образуя среду, в которой протекают все физико-химические процессы. Благодаря высоким удельной теплоемкости и теплопроводности вода играет значительную роль в терморегуляции организма.

Содержание воды в различных кормах колеблется от 5 до 95%. В искусственно высушенных кормах: жмыхах, шротах, жоме, травяной муке — содержится наименьшее количество воды (до 10%). Около 12–14% воды содержится в зернах, семенах и мучных кормах. В сене и соломе содержится 15–20% воды, в зеленом корме — 70–85%, в силосе — 65–85%, в сенаже — 45–60%, в корнеплодах и клубнеплодах — 80–92%. С повышением содержания в корме воды снижается доля сухого вещества и его питательная ценность. От содержания воды в тех или иных кормах зависят их технологические свойства и пригодность к смешиванию, гранулированию, брикетированию, транспортированию и хранению. Повышенная влажность кормов способствует развитию нежелательных ферментативных процессов (брожения, гниения и т.п.) и ведет к резкому снижению питательности и ухудшению качества кормов.

Содержание воды в теле животных зависит от возраста и составляет у молодняка 80%, а у взрослых животных — до 50%. По мере накопления в организме взрослых животных жира содержание воды значительно снижается.

4.2.2. Минеральные вещества

Сырая зола представляет собой несгораемый остаток растительной или животной ткани. В сухом веществе растений на долю минеральных элементов приходится в среднем 5%. Около 40 химических элементов входят в состав всех органов и тканей животного организма и его продуктов — молока, яиц и т.п. Они играют очень важную роль в жизнеобеспечении животных.

Химические элементы в кормах находятся в виде солей органических и минеральных кислот. В то же время определенные количества некоторых элементов (фосфор, сера, железо, магний и др.) находятся в соединении с белками, липидами и углеводами. Распределены минеральные вещества в растениях неравномерно. В стеблях и листьях их в несколько раз больше, чем в зернах и корнях. В бобовых растениях содержится значительно больше кальция (в 4–6 раз), чем в злаковых. В золе кор-

неплодов достаточно много калия, но мало кальция и фосфора. В золе семян и продуктах их переработки (отруби, жмыхи, шроты и др.) много фосфора и мало кальция. Химические элементы в организмах животных присутствуют в иных соотношениях, нежели в растениях. В золе тела животного содержится меньше калия и натрия, но значительно больше кальция и фосфора, чем в золе растений.

4.2.3. Азотсодержащие вещества

Сырым протеином¹ называют всю совокупность азотсодержащих соединений, присутствующих в корме (некоторые витамины также содержат азот, но их количества несравнимы с количеством протеина). Содержание протеина обычно равно содержанию азота, умноженному на коэффициент 6,25 (в сыром протеине содержится в среднем 16% азота). Следует отметить, что для разных кормовых средств содержание азота в протеине варьируется от 13 до 19%. Поэтому для пшеницы, ржи, овса и ячменя следует пользоваться коэффициентом 5,83, для кукурузы — 6,25, для семян масличных культур и жмыхов — 5,3, для бобовых — 6,25, для молока — 6,38, для мяса, яиц — 6,25. В состав сырого протеина входят белки и азотистые вещества небелковой природы — амиды.

Белки являются наиболее сложными природными высокомолекулярными органическими соединениями. В их состав входит 50,6–54,5% углерода, 21,5–23,5% кислорода, 6,5–7,8% водорода, 15,0–18,4% азота, 0,3–2,5% серы и в небольших количествах некоторые другие элементы. В организме высшего животного содержится приблизительно 5 млн различных белков, молекулы которых построены из остатков всего лишь 22 различных аминокислот, соединенных в длинные цепи в различной последовательности. В сухом веществе организма животного содержится примерно 45% белков, а в отдельных органах их количество достигает 85%. Белки являются основой ферментов, гормонов и иммунных тел, которые играют исключительно важную роль в пищеварительных, обменных процессах и обеспечивают защитные функции организма. В растениях белок содержится в значительно меньших количествах. Распределен он в них неравномерно и находится либо в виде коллоида в протоплазме и ядрах клеток, либо в твердом состоянии, образуя запасный

¹ Термин «сырой протеин» часто заменяют словом «протеин» для краткости, но при этом следует понимать, что здесь имеется в виду не белок (англ. *protein*), а смесь различных азотсодержащих веществ.

белок семян, зерен и др. Так, в сухом веществе листьев люцерны белка содержится 24%, в стеблях — 10%, а в созревших семенах — около 35%.

Содержание белков в различных кормах колеблется в очень широких пределах (от 3 до 90%). Из растительных кормов наиболее богаты белком жмых и шроты (30–40%), зерна бобовых (25–30%) и сено бобовых (12–15%); значительно меньше белка в зернах злаков и сене (8–12%) и совсем мало — в соломе злаков (4–6%) и корнеплодах (0,5–1,0%). Особенно много белка содержится в кормах животного происхождения — мясной и кровяной муке (до 70–90%).

Все белковые вещества состоят из аминокислот, которые присутствуют во всех белках, но в разных количествах. В зависимости от состава и строения аминокислоты делят на шесть групп:

- монокарбоновые аминокислоты — аланин, валин, глицин, изолейцин, лейцин;
- двухосновные карбоновые аминокислоты — аспарагиновая и глутаминовая кислоты;
- оксиаминокислоты (содержащие оксигруппу) — серин и пролин;
- серусодержащие аминокислоты — метионин, цистеин, цистин;
- диаминокислоты — аргинин, лизин;
- циклические и ароматические аминокислоты — гистидин, оксипролин, пролин, триптофан, тирозин, фенилаланин.

Молекулы аминокислот содержат одновременно кислотную (карбокси-) и основную (амино-) функциональные группы. Поэтому водные растворы некоторых из них имеют кислую среду (аспарагиновая и глутаминовая), других — основную (аргинин, лизин). В растворах остальных аминокислот среда нейтральная.

Значение и роль отдельных аминокислот в обеспечении потребностей лошадей неодинаковы. Из 22 аминокислот, необходимых для жизнедеятельности организма животного, синтезируется в достаточном количестве лишь половина. Эти аминокислоты считаются заменимыми. Другие аминокислоты не синтезируются в организме животного и считаются незаменимыми (табл. 4.1). Все эти аминокислоты входят в состав разных белков в разных соотношениях, сочетаниях и количествах, что и определяет их различную ценность для организма лошади.

Из всех незаменимых аминокислот наиболее дефицитными по уровню содержания в протеинах кормов растительного происхождения являются лизин, метионин и триптофан. Эти аминокислоты получили название критически незаменимых или остродефицитных, и они имеют очень большое значение для питания лошади.

Таблица 4.1

Классификация аминокислот

Критически незаменимые	Незаменимые	Заменимые	Полузаменимые
Лизин, метионин, триптофан	Аргинин, валин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин	Аланин, аспарагиновая кислота, аспарагин, глицин, глутаминовая кислота, глутамин, оксипролин, пролин, серин	Оксилизин, орнитин, тирозин, цистин, цитрулин

Для растущих и высокопродуктивных животных к растительным кормам необходимо добавлять корма животного происхождения и дрожжи, белки которых по содержанию незаменимых, в том числе и критически, аминокислот являются наиболее полноценными.

Белки чрезвычайно сложны по составу. Одни из них при гидролизе в соляной кислоте дают только аминокислоты, другие — аминокислоты и углеводы, или пентозаны, а некоторые — соединения фосфора. Белковые молекулы не способны проникать через клеточные мембраны, поэтому для переваривания белка необходимо его расщепление химическим путем на отдельные фрагменты вплоть до аминокислот.

По химическим и физическим свойствам белковые вещества подразделяют:

- на альбумины — белки, растворимые в воде, не содержащие солей и не свертывающиеся при кипячении;
- глобулины — нерастворимые в воде, растворимые в слабых растворах солей (хлоридов натрия, калия, аммония);
- фибрины — тянущаяся эластичная волокнистая масса, представлены клейковиной зерна;
- нуклеопротейды — белковые вещества, содержащие фосфор, представлены протоплазмой клеток растений;
- гликопротейды — белки, содержащие углеводы.

Любому белку присущи определенный аминокислотный состав и характерная только для него последовательность аминокислот, которые определяют его свойства и качество. Состав аминокислот и свойства белков определяют их биологическую ценность для животных. Белки,

содержащие в нужном количестве полный набор необходимых для животных аминокислот, принято считать полноценными. В случае отсутствия одной или нескольких незаменимых аминокислот или же при недостаточном их количестве белки считаются неполноценными. Наиболее полноценными считаются белки бобовых трав и их семян, семена подсолнечника, льна, хлопчатника. К полноценным можно отнести белки сена злаков и разнотравья сеяных травосмесей.

Амиды — это группа азотистых небелковых соединений, в которую входят свободные аминокислоты и их амиды, соли аммония, нитраты и нитриты. Основную часть азотистых небелковых соединений растительного корма составляют аминокислоты и амиды аспарагиновой и глютаминовой кислот — аспарагин и глютамин. Содержание амидов определяют по разности между количествами сырого протеина и белков. Большинство амидов являются промежуточными продуктами при синтезе белка из неорганических веществ в растении. Небольшая часть амидов образуется при распаде белков под действием ферментов и бактерий. Амиды богаты растительные зеленые корма (их протеин содержит до 30% амидов), силос и корнеклубнеплоды (до 50%). В протеине спелого зерна содержится от 3 до 10% амидов.

Гормоны и гормоноподобные вещества. Известно более 300 видов растений, которые содержат гормоны и гормоноподобные вещества, но в очень незначительных количествах. Необходимо отметить несколько групп таких веществ: эстрогенно-активные — улучшающие и антиэстрогенные — тормозящие половую активность; гонадотропные — действующие на гонадотропины; струминогенные — подавляющие активность щитовидной железы. Последние обнаружены в турнепсе, соевых бобах, кормовой капусте. Фитоэстрогены содержатся в бобовых культурах, особенно в клевере. Отсутствуют эстрогенные вещества в соломе, зерне овса, сахарной свекле.

4.2.4. Безазотистые вещества

Сырой жир содержит различные по своей химической природе вещества, обладающие свойством растворяться только в органических растворителях (эфир, хлороформ, бензол и др.). В сырой жир входят три группы веществ: липиды (жиры и масла), стерин и красящие вещества.

Жиры и масла представляют собой эфиры жирных кислот и трехатомного спирта глицерина. В состав животных жиров и растительных масел входят свыше 30 жирных кислот с разной молярной массой.

Физические свойства жиров и масел зависят от набора образующих их кислот. В состав растительных масел входят в основном низкомолекулярные ненасыщенные жирные кислоты (олеиновая и линолевая), которые являются жидкими при комнатной температуре и затвердевают при $-10...-25^{\circ}\text{C}$.

В химическом составе животных жиров преобладают насыщенные жирные кислоты (стеариновая, пальмитиновая и др.) с точкой плавления выше $16,3^{\circ}\text{C}$. При комнатной температуре они находятся в твердом состоянии. Наиболее легкоплавкими являются молочный жир, конское сало и птичий жир.

В растительных кормах содержание жира колеблется в широких пределах. В семенах и зернах жира содержится больше, чем в стеблях и листьях. Из зерновых наибольшее количество жира содержат кукуруза и овес (5–6%), а из масличных культур наиболее богаты жирами семена сои, льна, подсолнечника и рапса (от 30 до 40%).

Из всех питательных веществ кормов жиры представляют наиболее концентрированный ресурс энергии: при сгорании 1 г жира выделяется в среднем 38 кДж теплоты, а при сгорании 1 г углеводов — только 17,2 кДж.

В организме разных видов животных с возрастом происходит накопление различного количества жира. Так, в теле откормленного вола жир составляет около 40%, а у отдельных пород овец — до 45%. При этом в организме откладываются жиры с химическими и физическими свойствами, характерными для данного вида животных.

Воски — это эфиры жирных кислот и высокомолекулярных одноатомных спиртов. При обычных условиях воски находятся в твердом состоянии. В отличие от жиров воски очень трудно гидролизуются и не имеют питательной ценности для животных.

Фосфолипиды или фосфатиды. Эти вещества из группы липидов имеют для животных особое значение. Как и жиры, они представляют собой эфиры жирных кислот и глицерина и кроме водорода, углерода и кислорода содержат фосфор и азот. Фосфатиды в виде белково-липидных комплексов входят в состав клеток всех живых организмов. Лучшим источником фосфатидов (лецитина) являются яйца птицы, а из растительных источников — зерна сои и семена подсолнечника.

Гликолипиды. В их состав помимо жирных кислот и глицерина входит глюкоза или галактоза. Гликолипиды встречаются и в растениях: так, нейтральные липиды клевера содержат около 60% галактолипидов. Биологическая ценность гликолипидов, как и фосфатидов, очень высока.

Стерины представляют собой алициклические полиспирты сложного строения и входят в группу так называемых неомыляемых веществ нейтрального характера. В животных жирах стерины (холестерин) находятся в небольших количествах (0,2–0,5%), в растительных маслах (ситостерины) их несколько больше. Однако ситостерины не всасываются из кишечника, поэтому они не представляют энергетической ценности.

Красящие и другие вещества. К красящим веществам относятся хлорофилл, каротиноиды, госсипол и их производные, которые выделяются из семян с растительными маслами. Кроме них, в состав неомыляемой части жиров и масел в небольших количествах входят жирорастворимые витамины А, D, Е и К.

Сырая клетчатка — это часть корма, остающаяся после кипячения навески в разбавленной кислоте и разбавленной щелочи с последующим промыванием водой, спиртом и эфиром. Основу сырой клетчатки составляет вещество клеточных стенок растений: целлюлоза, гемицеллюлоза (пентозаны и гексозаны) и инкрустирующие вещества (лигнин, кутин и суберин). Различают нейтрально-детергентную (НДК) и кислотно-детергентную (КДК) клетчатку. Кислотно-детергентная клетчатка — это фракция корма, которая не растворяется в кислотном детергенте. Она образует в корме труднопереваримый растительный материал. КДК содержит главным образом целлюлозу, лигнин и кремнезем. Чем меньше в корме КДК, тем выше его переваримость.

Нейтрально-детергентная клетчатка — это фракция корма, которая не растворяется в нейтральном детергенте. Ее содержание показывает количество клеточного материала стенок растений или структурных волокон в корме. НДК содержит КДК плюс гемицеллюлозу. Чем меньше содержание НДК, тем больше животное поедает объемистого корма, поэтому низкое содержание НДК в корме весьма желательно.

Питательная ценность сырой клетчатки зависит от содержания в ней целлюлозы и степени лигнификации растений. Содержание и химический состав сырой клетчатки по мере вегетации растений сильно изменяются. У молодых растений в клеточной оболочке преобладает целлюлоза, а по мере их старения клеточная стенка утолщается и в ней накапливаются лигнин и пентозаны. При этом клетки различных частей растений лигнифицируются в разной степени. В стеблях растений процесс накопления сырой клетчатки, а с ней и лигнина идет значительно быстрее, чем в листьях, плодах, корнях и клубнях.

Растительные кормовые культуры по количеству сырой клетчатки располагаются в следующем порядке:

- солома озимых зерновых злаков — 40–45%;
- солома яровых злаков и сено — 20–35%;
- голозерные злаки (кукуруза, пшеница) — 2–4%;
- пленчатые злаки (овес, ячмень) — 5–10%;
- корнеклубнеплоды — от 0,4 до 2,0%.

С увеличением содержания сырой клетчатки в растительных кормовых культурах их общая питательность снижается.

Безазотистые экстрактивные вещества. В группу БЭВ входят все безазотистые вещества кроме жира и сырой клетчатки. Основными представителями БЭВ являются полисахариды (крахмал, гликоген), сахара и пентозаны.

Крахмал накапливается в большом количестве в семенах, плодах и клубнях и составляет до 60–70% массы сухого вещества. Небольшие количества крахмала (около 2%) содержатся в стеблях и листьях растений. В теле животного полисахариды представлены гликогеном, который в основном накапливается в печени (до 4% ее массы). В различных кормовых культурах крахмал содержится в виде зерен, различающихся по величине, плотности и форме. Наиболее крупные зерна имеет картофельный крахмал, затем идут кукурузный, пшеничный, ячменный, овсяный и наиболее мелкозернистый — крахмал риса. На содержание крахмала в растениях оказывают влияние агротехнические приемы и климатические условия, а также способы приготовления и хранения кормов.

Сахара в растительных кормах представлены моносахаридами (глюкоза и фруктоза), содержащимися в плодах и корнеплодах, а также дисахаридами (мальтоза и сахароза), находящимися в большом количестве в сахарной свекле (до 22%), моркови и сорго. Значительные количества сахара содержатся в сухом веществе молодых злаковых трав (до 13%) и в различных видах сена (от 4 до 8%). Представителем сахаров животного происхождения является лактоза (молочный сахар), содержащаяся в молоке животных (от 3 до 6%).

Пентозаны представляют значительную часть (до 25–30%) БЭВ грубых древесных кормов, соломы и сена.

Все кормовые культуры, применяемые в животноводстве, значительно различаются по содержанию основных питательных веществ. Одни из них являются источником протеина, другие — безазотистых органических веществ. Поэтому в практике кормопроизводства необходимо проводить зоотехнический анализ кормов по химическому составу, позволяющий оценить питательность корма и возможность удовлетворения потребности животного в различных питательных веществах.

4.2.5. Химические элементы в живом организме

Для нормальной жизнедеятельности организма лошади минеральные вещества имеют большое значение, поскольку они являются основой для построения опорных систем (костей и др.), входят в состав клеток, тканей, органов и физиологических жидкостей, участвуют во всех биохимических процессах, протекающих в организме на всех его структурных уровнях. Несмотря на широкие колебания содержания минеральных компонентов в кормах, их уровень в органах и тканях лошадей остается довольно стабильным благодаря способности организма поддерживать гомеостаз веществ. Однако возможности этих регуляторных механизмов не беспредельны, и при интенсивном использовании лошадей нарушения минерального обмена могут стать серьезным фактором, ограничивающим их работоспособность и продуктивность. Последствия этого могут быть самыми разнообразными, основные из них сводятся к следующему:

- нарушение функциональной деятельности органов и систем и возникновение алиментарных заболеваний;
- нарушение воспроизводительных способностей и рождение нежизнеспособного молодняка;
- снижение продуктивности и качества продукции;
- ухудшение использования питательных веществ рациона и увеличение затрат кормов.

Минеральные вещества в процессе жизнедеятельности лошади выводятся из организма, и поступление их вместе с кормом и водой предохраняет животное от деминерализации. Потребность лошади в минеральных веществах очень велика. Для нормального протекания жизненных процессов необходимо поступление в организм животного с кормами достаточного количества минеральных веществ в определенном соотношении. Минеральные вещества при обмене постоянно вступают в химические реакции. Известно более 70 протекающих в организме процессов, при которых избыток или недостаток одного элемента влияет на всасывание и использование другого.

Минеральный состав растительных кормов зависит от почвенно-климатических условий, а также от условий их выращивания и характера вносимых удобрений. Наиболее богаты минеральными веществами сено бобовых и злаково-бобовых трав (5–9%), солома (4–6%), отруби (5%), жмыхи и шроты (7–8%). Бедны ими корнеклубнеплоды — 1%, а в зерновых их содержание в среднем составляет от 2 до 4% (табл. 4.2).

Потребность лошади в минеральных веществах во многом обуславливается обеспеченностью организма витамином D, регулирующим обмен основных минеральных веществ. Относительное содержание минеральных веществ в организме лошади составляет 4–6% ее массы. В зависимости от концентрации в организме и кормах химические элементы минеральных веществ подразделяются на макро- и микроэлементы.

Таблица 4.2

Примерное содержание химических элементов в некоторых кормах для лошадей

Элемент	Единица измерения	Овес зерно	Ячмень зерно	Отруби пшеничные	Сено луговое	Сено посевное	Трава пастбищная
Калий	г/кг	5,66	5,00	10,90	9,70	9,70	4,80
Кальций	г/кг	1,43	2,00	1,77	7,02	5,20	1,70
Натрий	г/кг	1,80	0,80	0,97	0,40	10,60	0,60
Магний	г/кг	1,20	1,00	4,30	1,70	1,80	0,60
Фосфор	г/кг	3,33	3,90	9,60	2,20	1,80	1,20
Хлор	г/кг	1,40	2,40	1,36	6,30	1,60	2,20
Сера	г/кг	1,30	1,30	1,90	1,60	1,00	1,00
Марганец	мг/кг	56,5	13,5	117,0	94,0	84,0	9,2
Железо	мг/кг	41	50	170	188	550	20
Медь	мг/кг	9,0	4,2	11,3	5,6	3,7	2,1
Цинк	мг/кг	22,5	35,1	81,0	21,6	16,4	6,5
Кобальт	мг/кг	0,10	0,26	0,10	0,10	0,44	0,01
Иод	мг/кг	0,10	0,22	1,75	0,40	0,35	0,04

Соединения макроэлементов составляют 99,6% минеральных веществ организма, а микроэлементов — 0,4%. Данные по содержанию химических элементов в организме животных представлены в табл. 4.3.

Для жизнедеятельности лошади необходимыми макроэлементами являются кальций, фосфор, калий, натрий, хлор, сера и магний.

Кальций является одним из самых распространенных в природе химических элементов. Встречается в виде соединений: карбоната — CaCO_3 (мел, известняк, мрамор), сульфата — CaSO_4 (гипс), фторида — CaF_2 (флюорит), а также минералов доломита — $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ и фтор-апатита — $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$.

В теле взрослой лошади содержится 1,2–1,5% кальция в расчете на свежую ткань, 3,5–4,0% — на сухую ткань и 26–30% — на золу. С возрастом содержание кальция в организме лошади увеличивается. Соли

кальция, особенно карбонаты и фосфаты, находятся в протоплазме всех клеток тканей тела лошади, но 99% их входят в состав скелета и зубов. В тканях и жидкостях организма лошади основной физиологически активной формой кальция является ионизованная форма Ca^{2+} .

Таблица 4.3

Содержание химических элементов в теле животного

Макроэлементы	Концентрация, %	Микроэлементы	Массовая доля, мг/кг
Кальций	1,50	Железо	20–80
Фосфор	1,00	Цинк	10–50
Калий	0,20	Медь	1–5
Натрий	0,16	Молибден	1–4
Сера	0,15	Иод	0,3–0,6
Хлор	0,11	Марганец	0,2–0,5
Магний	0,04	Кобальт	0,02–0,1
		Селен	0,05–0,1

Важнейшей функцией кальция в организме лошади является связь с белком и участие в образовании костной ткани. Кальций участвует в регуляции проницаемости клеток и в свертывании крови. Ионы кальция регулируют мышечную и нервную деятельность, оказывают активное воздействие на аденозинтрифосфатазу мышц. В организме лошади кальций активно участвует в поддержании кислотно-щелочного равновесия, часть кальция (15–33%) химически мобильна: из костной ткани он может перейти в кровь и другие ткани. Недостаток или избыток кальция в рационе лошади проявляется в определенных биохимических сдвигах и характерных клинических признаках.

В организм лошади кальций поступает с кормом и водой в виде различных солей. Отличными источниками кальция являются бобовые растения (трава, бобы) и минеральные добавки. Очень мало кальция в корнеплодах и картофеле, пшеничных отрубях, зерне овса, ячменя и кукурузы.

Для того чтобы сбалансировать рационы кормления лошадей по кальцию, на практике широко применяют минеральные добавки в виде кормового мела, молотого известняка, дикальцийфосфата и др. При составлении рациона для лошадей следует обеспечить соотношение в нем количеств кальция и фосфора около 1,2:1,0.

Фосфор широко распространен в природе и входит в состав ортофосфатных минералов: кальцийфторapatита — $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$ и ги-

дроксилапатита — $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$, содержащихся в апатитовых и фосфоритных рудах.

В организме взрослой лошади содержится 0,60–0,75% фосфора в расчете на свежую ткань, 1,9–2,5% — на сухую ткань и 16–17% — на золу. По содержанию в организме фосфор занимает второе место после кальция и тесно с ним связан. До 87% фосфора, содержащегося в теле лошади, входит в состав костной ткани, а остальное — в состав мягких тканей и жидкостей. В организме лошади фосфор находится в виде как органических, так и неорганических соединений. Фосфорнокислые соли костной ткани (главным образом кальциевые) являются резервом организма. При нестабильном по содержанию фосфора питании лошади часть его из костей переходит в другие ткани.

Фосфор является одним из основных элементов в организме лошади: все процессы синтеза, связанные с ее ростом и продуктивностью (формирование скелета, увеличение мышечной массы, выработка молока), осуществляются при участии соединений фосфорной кислоты. Он является необходимым компонентом в реакциях переноса энергии, связанных с аденозиндифосфатом и аденозинтрифосфатом, участвует в синтезе фосфолипидов, нуклеиновых кислот и фосфопротеинов. Фосфор входит в структуру нуклеиновых кислот, которые служат носителями генетической информации, регулируют биосинтез белка и обеспечивают иммунитет. Дефицит фосфора в рационе взрослых лошадей проявляется изменениями в костях; одновременно наблюдаются деминерализация зубов и шатание резцов.

Фосфор в растениях содержится главным образом в виде органических соединений: солей фитиновой кислоты, фосфолипидов, нуклеиновых кислот и других соединений. Источниками фосфора являются: злаковые (трава, зерно), жмыхи, шроты, дрожжи и минеральные корма (обесфторенный фосфат, моно-, ди-, трикальцийфосфат кормовой, травертины и др.).

Магний встречается в природе в виде карбонатов, силикатов, сульфатов и хлоридов. В организме взрослой лошади содержится магния 0,035–0,040% в расчете на свежую ткань, 0,10–0,13% — на сухую ткань и 1,0–1,1% — на золу. Магний присутствует главным образом в скелете животного (65–68%), а оставшаяся часть приходится на клетки мягких тканей.

В организме лошади магний тесно связан с кальцием и фосфором (в костной ткани преобладает кальций, а в мягких тканях — магний), выполняя самые разнообразные функции. Он участвует в установлении

кислотно-щелочного равновесия и осмотического давления в жидкостях и тканях, а также обеспечивает функционирование нервно-мышечного аппарата. Магний входит в состав ферментов и действует как их активатор. Он регулирует окислительное фосфорилирование и участвует в терморегуляции. Ионы магния оказывают тормозящее действие на функцию нервной системы. При недостатке магния, а особенно при полном истощении его запасов в организме лошади изменяется структура тканей и нарушается обмен углеводов и фосфора.

Магний обычно поступает в организм лошади с кормами в достаточном количестве. Из растительных кормов наиболее богаты магнием отруби, жмыхи и шроты, подсолнечник, ботва кормовой и сахарной свеклы (4–8 мг на 1 кг сухого вещества). В сене магния содержится в среднем 2–3 мг/кг, в траве — 2 мг/кг.

Калий является одним из наиболее подвижных элементов в природе и входит в состав нескольких сотен минералов. В теле взрослой лошади содержится 0,18–0,27% калия в расчете на свежую ткань, 0,55–0,80% — на сухую ткань и 5–7% — на золу. Калий является основным катионом внутриклеточной среды. Около 90% общего количества калия находится в протоплазме клеток в форме гидрокарбоната, фосфата или хлорида. В организме лошади основным депо для калия служат мышечная ткань, мозговая ткань и эритроциты крови. Содержание калия в сыворотке крови находится в пределах 17 мг/л, а в клетках скелетной мышцы — около 18 г на 1 кг сухого вещества.

Важную роль играет калий в процессах возбуждения нервной и мышечной тканей, участвуя также в углеводном обмене. Калий тесно взаимосвязан с натрием, он стабилизирует осмотическое давление, что имеет большое значение для водного обмена. Калий оказывает специфическое действие на активность многих ферментов, чем способствует улучшению перевариваемости и обмена питательных веществ. Обычно у лошадей дефицита калия не отмечается. Избыток калия тормозит процессы биохимического синтеза, уменьшает число сердечных сокращений и способствует проявлению пастбищной тетании, а также расстройству пищеварения.

Для лошадей главными источниками калия являются корма растительного происхождения, корнеклубнеплоды, бахчевые культуры. Богаты калием луговые и пастбищные травы, клевер, ботва кормовой свеклы, патока, картофель, соевый шрот, кормовые дрожжи. В сухом веществе грубых кормов и зерна масличных содержится 1–2% калия, в зерне злаковых — 0,3–0,4%.

Натрий по распространенности в природе занимает шестое место и встречается в виде каменной соли, селитры, буры, глауберина и других минералов. В теле взрослой лошади содержится 0,13–0,16% натрия в расчете на сухое вещество и 3,7–4,2% на золу. Большое количество натрия содержится в коже, легких и мозгах, а около 20–25% всего натрия организма лошади находится в костях скелета.

В организме лошади натрий играет важную роль в водном обмене и стабилизации осмотического давления. Он является главным катионом, определяющим величину резервной щелочности плазмы крови и регулирующим кислотно-щелочной баланс в организме, входит в состав пищеварительных соков.

Недостаточное поступление в организм катионов, прежде всего натрия, приводит к снижению буферной емкости крови и проявлению у лошадей следующих симптомов: извращение аппетита, снижение продуктивности, истощение, торможение роста молодняка. Ухудшается использование протеина, энергоресурсов корма, нарушается воспроизводительная функция. Избыток натрия в рационе лошадей отрицательно сказывается на их здоровье. Так, однократная доза поваренной соли, равная 0,5–1,0% живой массы тела, является токсичной. Предельная доза поваренной соли в сухом корме — 2%, в питьевой воде — 1%. Солевое отравление может произойти в том случае, если лошадям скармливать комбикорма с высоким содержанием плохо перемешанной соли при плохом снабжении водой.

Достаточно много натрия содержится в кормах животного происхождения. В кормах растительного происхождения содержание натрия низкое. При кормлении лошадей недостаток натрия обычно компенсируется добавкой к рационам поваренной соли или гидрокарбоната натрия (питьевая сода).

Хлор в обычных условиях представляет собой газ с резким запахом. Он очень активен, поэтому в природе встречается в виде соединений, почти исключительно неорганических. Вместе с натрием и калием хлор принимает участие в регулировании кислотно-щелочного баланса и осмотического давления. Он играет определенную роль в желудочной секреции, являясь составной частью соляной кислоты, которая необходима для активации пепсина и других ферментов.

Недостаток хлора в организме лошади при обычных условиях маловероятен, так как потребность в нем в несколько раз меньше, чем в натрии. Особенно богаты хлором ботва и корнеплоды свеклы, много хлора в кормовой капусте.

Сера в природе встречается как в свободном состоянии, так и в виде минералов — сульфидов и сульфатов. В теле лошади сера содержится в пределах 0,16–0,23% живой массы. Основное количество (около 50%) серы организма находится в мышечной ткани. В коже содержится 15–17%, в костях и хрящах — 9–10%, в крови — 6–7%, в печени — 5–6%, в остальных тканях — 10–13% от общего ее количества. Сера во всех тканях присутствует главным образом в составе аминокислот — цистина, цистеина, метионина.

Сера оказывает прямое действие на образование серосодержащих аминокислот. Она входит в состав витаминов (биотин и тиамин) и гормона инсулина.

Из растительных кормов достаточно много серы содержат семена масличных культур и некоторых бобовых (горох, соя), а также жмыхи и луговое сено.

К числу необходимых для жизни лошадей *микроэлементов* относятся железо, медь, марганец, цинк, молибден, кобальт, йод и селен.

Железо. В организме взрослых лошадей концентрация железа в среднем составляет 0,005–0,006% в расчете на свежую ткань и 0,14–0,17% в расчете на золу. Примерно 65% общего количества железа содержится в циркулирующей крови, 10% — в печени, 10% — в селезенке, 8% — в мышцах, 5% — в скелете и 2% — в других органах. В организме лошади более 90% железа находится в соединении с различными белками: гемоглобин крови, миоглобин мышечной ткани, трансферин плазмы крови, ферритин и некоторые ферменты (цитохромы, каталаза и др.). Соединения железа участвуют в процессах кислородного метаболизма. Гемоглобин осуществляет транспорт кислорода, миоглобин — его связывание и резервирование. Цитохромы, цитохромоксидаза, каталаза и пероксидаза играют важную роль в процессах тканевого дыхания и питания, способствуя увеличению живой массы и сохранности молодняка.

Потребность лошадей в железе обычно удовлетворяется за счет натуральных кормов, которые содержат достаточное количество этого элемента. В основном им богаты зеленые корма и пшеничные отруби. Грубые корма обычно содержат железа от 100 до 250 мг/кг, зерно злаковых — до 100 мг/кг.

Медь. Концентрация меди в организме взрослых лошадей составляет 0,0002–0,00025%, т.е. в 30 раз ниже, чем железа. Медь участвует в кроветворении и способствует образованию гемоглобина с участием железа. Она необходима для нормального развития скелета. Медь оказывает значительное влияние на обмен белков, углеводов, липидов и минеральных

веществ в организме лошади, участвуя в ряде ферментативных процессов. Она является компонентом цитохромоксидазы — фермента, являющегося катализатором реакций окисления органических веществ. Медь оказывает влияние на активность половых гормонов, обмен витаминов и функциональное состояние эндокринной и нервной систем.

Большинство кормов обеспечивает потребность лошади в меди. Больше всего меди содержится в зернах, семенах, жмыхах и шротах. В традиционных кормах для лошадей меди содержится от 4 мг/кг (в кукурузе) до 80 мг/кг (в мелассе). Соли меди — хлорид, сульфат и карбонат — служат кормовыми добавками. Содержание меди в пастбищной траве колеблется в пределах от 2 до 12 мг на 1 кг сухого вещества. Очень мало меди в соломе и молоке.

Кобальт. В организме лошадей содержание кобальта невелико: 30–60 мкг на 1 кг живой массы. Наиболее высокая концентрация кобальта отмечается в печени, почках, селезенке и костях. В цельной крови концентрация кобальта составляет 40–90 мкг/л, в плазме — 5–7 мкг/л. Биологическое действие кобальта на организм лошади обусловлено его присутствием в молекуле витамина В₁₂, содержащего 4,5% мас. трехвалентного кобальта. Он способствует лучшему усвоению азота и биосинтезу белков, оказывает положительное действие на углеводный и минеральный обмен, на накопление некоторых витаминов в органах и тканях лошади, на рост микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте и на синтез витамина В₁₂.

В кормовых растениях содержание кобальта зависит от их вида (бобовые культуры богаче кобальтом, чем злаковые), типа почвы, стадии вегетации. Богаты кобальтом мясокостная мука, патока, дрожжи. Умеренно богаты им шрот, сухой жом, свекольная ботва. Зерновые корма, пастбищная и луговая травы бедны кобальтом. Недостаток кобальта в рационе лошадей можно предотвратить добавлением этого элемента к корму в виде солей.

Цинк. Основная роль цинка в организме — участие в процессе дыхания. Цинк оказывает положительное влияние на активность половых гормонов и гонадотропных гормонов гипофиза, играет огромную роль в процессах оплодотворения и воспроизводства. Цинк участвует в регулировании азотистого, углеводного, минерального, водного и газового обмена. Он служит катализатором окислительно-восстановительных реакций в процессе метаболизма, повышает физиологическую активность витаминов, увеличивает силу фагоцитоза. Высокие концентрации цинка обнаруживаются в хрусталике и радужной оболочке сетчатки

глаза, предстательной железе. Промежуточное положение по содержанию цинка занимают кожа, печень, кости и мышечная ткань; мало цинка в крови, молоке, легочной ткани и мозге. Цинковая недостаточность у лошадей встречается крайне редко в связи с высоким содержанием цинка в травостое естественных и культурных пастбищ и сенокосов.

Марганец. В организме лошади содержание марганца составляет от 450 до 560 мкг на 1 кг живой массы. Он распределен следующим образом: скелет — 55–57%, печень — 17–18%, мышцы — 10–11%, кожа — 5–6%, остальные органы — 10–13%. Соединения марганца принимают активное участие в окислительно-восстановительных процессах, тканевом дыхании, костеобразовании; оказывают влияние на рост, размножение, кроветворение, функции эндокринных желез и противодействуют жировой дегенерации печени. Уровень марганца в кормовых средствах сильно варьируется (от 5 до 120 мг/кг), относительно богаты марганцем свекольная ботва, клевер, отруби. Меньше всего марганца содержат все виды зерновых культур, как злаковых, так и бобовых. Грубые корма содержат от 40 до 140 мг/кг марганца, а концентрированные корма — от 15 до 45 мг/кг.

Иод. В организме лошади концентрация иода в среднем составляет 50–200 мкг/кг. Этот элемент распределяется следующим образом: щитовидная железа — 70–80%, мышцы — 10–12%, кожа — 3–4%, скелет — 3%, прочие органы — 5–10%. Иод входит в структуру гормона щитовидной железы — тироксина — и обуславливает его физиологическую активность в регуляции процессов белкового, жирового, углеводного, минерального и водного обмена. В крови лошадей в норме содержится 5–30 мг/л тироксина и 0,45–1,50 мг/л трийодтиронина. Иод способствует повышению продуктивности, улучшению состояния здоровья, стимулирует рост и развитие молодняка. В основных кормах для лошадей уровень иода колеблется от 0 до 2 мг/кг в зависимости от содержания его в почве. Потребность лошадей в иоде удовлетворяется в основном за счет поступления его с кормами, а часть иода они получают с питьевой водой. Однако в пресной воде поверхностных источников иода содержится очень мало, поэтому рекомендуется в качестве профилактического и лечебного средства добавлять в рацион иодиды калия или натрия.

Молибден. В организме лошади молибдена содержится от 1 до 4 мг на 1 кг живой массы, и распределяется он следующим образом: скелет — 60–65%, кожа — 10–11%, мышцы — 5–6%, печень — 2–3%, остальные органы и ткани — 9–18%. Молибден играет активную роль в окислительных процессах, поскольку входит в состав флавиновых ферментов

(ксантиноксидазы и альдегидоксидазы), влияет на углеводный и липидный обмен, улучшает показатели иммунологической реактивности организма, способствует росту лошадей. Много молибдена содержится в одуванчиках, красном клевере и бобовых травах.

Селен. Концентрация селена в организме лошади составляет 20–25 мкг/кг. Распределение селена в организме аналогично распределению серы: 50–52% приходится на мышечную ткань, 14–15% — на кожу, 10% — на скелет, 8% — на печень, 15–18% — на остальные ткани. Селен обладает высокой биохимической активностью и по своему влиянию на организм лошади близок к витамину Е. Он воздействует на процессы тканевого дыхания, регулируя скорость окислительно-восстановительных реакций, повышает иммунологическую реактивность организма, регулирует усвоение и расход витаминов А, С, Е и К. Установлено его влияние на белковый обмен, в частности на обмен серусодержащих аминокислот.

В обычных кормах уровень селена колеблется от 0,05 до 0,30 частей на 1 млн и зависит от его содержания в почве и ее pH. В кормах с естественных угодий селена больше, чем в получаемых с культурных сенокосов. Отруби богаче селеном, чем мука. Клевер красный и люцерна содержат больше селена, чем зерновые культуры. В тех географических зонах, где селена в растениях недостаточно, его целесообразно добавлять к рационам всех видов животных в виде селенита натрия.

Фтор. В организме лошади фтор в основном концентрируется в костной и зубной тканях, но в минимальных количествах содержится и во всех остальных. Фтор участвует в фосфорно-кальциевом обмене при росте скелета, в нормальных дозах предотвращает кариес зубов и способствует заживлению костных переломов.

Главными источниками фтора, вызывающими отравление лошадей, являются природные фосфориты и сточные воды отдельных предприятий, содержащие повышенные количества этого элемента.

4.2.6. Витамины

Витамины не являются источником энергии для лошадей и материалом для построения тканей и органов. Однако многие из них входят в состав ферментов или участвуют в ферментативных реакциях переработки поступающих с пищей белков, жиров, углеводов и солей. Отсутствие или недостаточное содержание в рационе отдельных витаминов снижает активность соответствующих ферментов, и у лошадей наступает нару-

шение обмена веществ, проявляющееся в потере аппетита, слабости, задержке роста, истощении и специфических заболеваниях, называемых авитаминозами.

У лошадей наиболее часто встречаются скрытые формы витаминной недостаточности — гиповитаминозы (первичная недостаточность) без заметного проявления специфических симптомов. Гиповитаминозы лошадей бывают алиментарного происхождения (при недостаточном поступлении витаминов в организм с кормами) и эндогенного (при плохом усвоении витаминов организмом на почве всевозможных заболеваний). Длительный гиповитаминоз приводит, как правило, к развитию у животных явных форм авитаминоза (например, авитаминоз D₃ с характерными для него симптомами).

Гиповитаминозное состояние у лошадей проявляется главным образом в замедлении роста, нарушении воспроизводства, снижении продуктивности и качества основных продуктов коневодства (молоко, мясо) по содержанию в них витаминов. В связи с этим для организации полноценного кормления необходимо иметь данные о витаминной питательности кормов и о потребности лошадей в витаминах.

В улучшении витаминного питания лошадей основную роль играют природные источники витаминов: зеленый корм, сено, силос, сенаж, травяная мука и другие корма. Увеличение производства витаминных кормов, повышение их качества, а также применение стабилизаторов витаминов, предотвращающих потери витаминной активности при хранении, являются надежным средством обеспечения полноценного кормления лошадей.

Все большее распространение в последние годы получают промышленно выпускаемые витамины. Витаминные препараты используют не только для предупреждения авитаминозных заболеваний, но и как средство повышения продуктивности лошадей, снижения расхода белкового корма и повышения эффективности использования животными питательных веществ.

Потребление слишком больших количеств некоторых витаминов (A, D и E) вызывает у лошадей тяжелые болезненные явления (гипервитаминозы) и уродства. Усваиваемость витаминов зависит от многих факторов, прежде всего от соотношения количества витаминов, их доступности для организма животных, а также от сбалансированности рационов по другим составляющим.

В настоящее время выделено и изучено более 20 витаминов. Важнейшие из них — A, D, E, B₂, B₁₂, PP, пантотеновая кислота, холин и вита-

мин K. Потребность лошадей в различных витаминах неодинакова, особенно они нуждаются в витаминах группы B, которые не синтезируются в организме и должны поступать с кормом.

Витамины классифицируют по их отношению к растворителям и по физиологическому действию. По отношению к растворителям витамины подразделяют на жирорастворимые и водорастворимые, а по роли в клеточном обмене — на биокаталитические, участвующие в построении ферментов и являющиеся их составными частями (витамины группы B и K), и витамины с индуктивным действием, функция которых состоит в дифференциации клеток и упорядочении клеточных структур (витамины A, D, E и C).

Активность витаминов, как и всех биологически активных веществ и препаратов, измеряется в так называемых единицах действия. Эта единица является условной, и значение ее может зависеть не только от природы конкретного вещества, но и от того, на какой организм оно воздействует. Как правило, используется международная единица активности (МЕ), значения которой для разных витаминов различаются. В одних случаях это значение пропорционально определенному количеству витамина (например, витамина A), в других используется сравнительное действие препаратов на живой организм (как в случае витамина B₁).

4.2.6.1. Жирорастворимые витамины

Витамин A (ретинол). В организме лошадей ретинол выполняет разнообразные функции: принимает участие в обмене белков и минеральных веществ, ускоряет окислительно-восстановительные процессы, повышает содержание гликогена в мышцах сердца и в печени. Он участвует в синтезе половых стероидов, гормонов коры надпочечников и необходим для процессов высвобождения энергии в клетке (окислительное фосфорилирование). Витамин A также обеспечивает нормальное состояние эпителия кожи, дыхательных путей, пищеварительного тракта и половых органов, влияет на стабильность и проницаемость клеточных и митохондриальных мембран, на синтез нуклеиновых кислот, активацию аминокислот; прямо или косвенно участвует в передаче генетического кода.

Истощение запасов витамина A в организме лошадей приводит к снижению продуктивности, нарушению функции воспроизводства, абортam, рождению слабого приплода и возможной его гибели в первые дни жизни. Витамин A в основных растительных кормах, используемых в животноводстве, отсутствует. Содержится витамин A в молозиве, мо-

локе, желтке яиц, жире из печени тресковых рыб и бараньем салом. В коровьем молоке в летний период витамина А содержится в 2 раза больше, чем в зимний период. Это связано с тем, что витамин А образуется в организме в процессе обмена из каротиноидов (α -, β - и γ -каротины, являющиеся провитаминами А), которыми богаты зеленые растения.

В зеленых растениях до 90% каротиноидов представлено β -каротином. У лошадей в тонком отделе кишечника из каротина образуется витамин А, который поступает в лимфу и затем в кровь. При избыточном поступлении в организм животного каротин резервируется в жировой ткани, а витамин А — в основном в печени. В организме лошади из 1 мг β -каротина образуется 167 мкг витамина А.

Максимальное количество каротина в зеленых растениях накапливается до их цветения. В последующие фазы вегетации растений (цветение, образование семян) содержание каротина резко снижается. Особенно много каротина содержится в бобовых травах в ранней фазе вегетации, в свекольной ботве и листьях кормовой капусты, корнях красных сортов моркови, травяной резке, хвойной и травяной муке. Очень мало каротина в зерне, соломе, корнеплодах и картофеле.

Каротиноиды легко разрушаются под действием влаги, солнечного света, кислорода, кислой среды, высокой температуры. Окисление каротина ускоряется катионами металлов. Перегрев, гнилостное разрушение, длительное хранение влажного сена и долгое пребывание его под солнцем приводят к разрушению каротина. Как недостаток, так и перекорм витамином А (и его препаратами) одинаково опасны для лошадей.

Одна МЕ активности витамина А соответствует 0,3 мкг чистого трансретинола.

Усвоение лошадьми витамина А и каротина из различных кормов неодинаково. Витамин А рыбьего жира и препаратов промышленного производства используется животными на 97–100%, тогда как усваиваемость каротина из различных кормов составляет 30–60%. В комбикормовой промышленности используются гранулированные концентраты витамина А, которые хорошо смешиваются с другими кормами.

Витамин D (кальциферол). Объединяет группу родственных соединений (D_1 , D_2 , D_3 , D_4 , D_5 и др.), которые являются стероидами. Для лошадей практически важны витамины D_2 и D_3 . Витамин D связан со многими жизненно важными процессами в организме лошади. Он регулирует фосфорно-кальциевый обмен, активизирует переход минеральных веществ из кровяного русла в костную ткань, способствует костеобразованию, нормальному развитию эмбриона. В организме лошади от-

сутствие или недостаток витамина D нарушает не только минеральный, но и углеводный и белковый обмен.

На основании результатов исследований, проведенных с другими видами животных, можно предполагать следующий путь обмена витамина D_3 . Витамин D_3 (холекальциферол), синтезированный в тканях лошади в результате облучения 7-дегидрохолестерола, накапливается в коже. После всасывания в слизистой оболочке (в формах D_2 и D_3) или поступления из кожного покрова витамин D_3 карбоксилируется в положение 25 в печени и в положение 1 — в почках. Гормонально активные метаболиты 1,25-дигидрооксиргокальциферол и 1,25-дигидрооксихолекальциферол действуют в тонком отделе кишечника, в костной ткани и в почках, поддерживая гомеостаз кальция. Одним из механизмов такого действия является синтез белка, связывающего кальций. Всасывание кальция из желудочно-кишечного тракта, извлечение его из костей и реабсорбция из заднего отдела кишечного тракта происходят при участии витамина D.

Природные корма небогаты кальциферолом. Витамин D в зернах и корнеклубнеплодах отсутствует. В зимний период основным источником этого витамина для взрослых лошадей является сено. При его заготовке в солнечную погоду из содержащегося в зеленых кормах провитамина — эргостерина — под действием ультрафиолетового излучения образуется биологически активная форма витамина D_2 . В искусственно высушенном сене или травяной муке витамин D_2 отсутствует.

Природным источником витамина D_2 является провитамин 7-дегидрохолестерин, содержащийся в больших количествах в коже лошадей и в животных жирах. При естественном или искусственном ультрафиолетовом облучении он переходит в биологически активную форму витамина D_3 . Для лошадей витамины D_2 и D_3 по своему физиологическому действию равноценны.

Одна МЕ активности препаратов витамина D соответствует активности 0,025 мкг чистого витамина D_2 или D_3 . Соответственно, 1 г кристаллического витамина D обладает активностью 40 млн МЕ.

В осенне-зимний период, когда интенсивность естественного ультрафиолетового излучения низка, в рационы лошадей в обязательном порядке следует вводить препараты витамина D или периодически проводить им процедуры искусственного ультрафиолетового облучения. В качестве источников витамина D для лошадей используют микрогранулированные или масляные препараты витаминов D_2 и D_3 .

удельной активностью от 50 до 300 тыс. МЕ/г. В целях обогащения комбикормов для лошадей используют облученные дрожжи с активностью витамина D₂ 4–20 тыс. МЕ/г. Применение концентратов витамина D требует строгого нормирования. При избыточном поступлении витамина D в организм лошадей происходит усиленная мобилизация из рациона кальция с избыточным отложением его в почках и других органах.

Витамин Е (токоферол). В настоящее время известно девять химических соединений с Е-витаминной активностью, получивших наименование токоферолы. Витамин Е участвует в разнообразных биологических процессах. Он является антиоксидантом, способствует усвоению и сохранению витамина А и каротина в организме лошади, защищает от окисления питательные вещества в корме, пищеварительном тракте и участвует в процессах эндогенного обмена веществ, препятствуя образованию пероксидов жирных ненасыщенных кислот. Витамин Е необходим для функции размножения (антистерильный витамин), способствует сохранению целостности мембран клеток, нормализует процессы клеточного дыхания.

Изучение связи между уровнем витамина Е и содержанием в организме селена позволило установить, что оба эти компонента (в глутатионпероксидазе) являются частями единой антиоксидантной системы организма.

Витамин Е локализован главным образом в липидной части клеток, таких как мембраны: именно в цитозоле и матриксе митохондрий отмечают самую высокую активность глутатионредуктазы. Вышеуказанные и другие элементы защитной системы предохраняют клетки от разрушающего действия активных форм кислорода и свободных радикалов, являющихся инициаторами разрушения фосфолипидов и некоторых критически важных белков.

При гиповитаминозе Е происходят рассасывание плода, дегенерация семенников, повреждение гладкой и скелетной мускулатуры, некроз печени, анемия, изменения в сосудистой и нервной системах лошадей.

Основными источниками токоферола для лошадей являются растительные корма. Поэтому в практике кормления лошадей гиповитаминозы Е встречаются редко. Много витамина Е содержится в молодой пастбищной траве, зеленой люцерне и травяной муке. Сравнительно бедны токоферолом зерновые корма, жмыхи и шроты. Корма животного происхождения содержат незначительные количества витамина Е. При сушке сена большая часть витамина Е теряется. Серусодержащие аминокис-

лоты способны в некоторой степени заменять витамин Е и благотворно влияют на организм лошади.

За 1 МЕ активности препаратов витамина Е принята биологическая активность 1 мг α-токоферола ацетата.

Витамин К (нафтохинон). Его природные формы — филлохинон (К₁) и менахинон (К₂), а синтетическая форма — менадион (К₃). Их биологическая активность соотносится в следующем порядке: К₃:К₁:К₂=4:2:1. Витамин К₁ образуется в растениях, а витамин К₂ синтезируется микроорганизмами. Основное физиологическое свойство витамина К состоит в повышении свертываемости крови, особенно в случае снижения в ней уровня протромбина. Так, если у здоровых лошадей кровь свертывается в течение 1–10 мин, то у животных, больных К-авитаминозом, этот процесс продолжается нескольких часов.

Компоненты витамина К, синтезированные бактериями (только простые компоненты, известные как витамин К₂), находятся в соединениях, содержащих ненасыщенные полиизопреновые цепи в 3-й позиции, и называются менахинонами. Бактериальные компоненты преимущественно содержат такие цепи составом от 6 до 10 изопреновых единиц (иногда до 13), а также частично насыщенные звенья. Функция этого витамина заключается в активации витамин К-зависимого фермента карбоксилазы, находящегося в микросомальной фракции печени, селезенки и почек. Карбоксилаза превращает специфический остаток глутамината витамин К-зависимого белка плазмы в γ-карбокси-глутаминовый остаток. Этот остаток необходим для Ca²⁺ взаимодействия витамин К-зависимого фактора свертывания крови с поверхностью фосфолипида.

Витамином К богаты зеленые листья растений и люцерновая мука, а из растительных масел — арахисовое и соевое. Корма животного происхождения, зерновые злаковые и бобы бедны витамином К. У лошадей витамин К₂ синтезируется микрофлорой пищеварительного тракта. Их потребность в данном витамине удовлетворяется как за счет этого синтеза, так и за счет поступления витамина из натуральных кормов.

4.2.6.2. Водорастворимые витамины

К водорастворимым витаминам относятся витамины группы В, витамины Н и С. Они воздействуют преимущественно на промежуточный обмен веществ. В качестве активных групп клеточных ферментов витамины группы В катализируют различные реакции углеводного, белкового и жирового обмена. Роль водорастворимых витаминов в фи-

зиологических процессах чрезвычайно велика. В отличие от жирорастворимых витаминов, водорастворимые не накапливаются в организме или откладываются в нем лишь в небольшом количестве, поэтому они должны непрерывно поступать с кормом. Установлено, что кратковременный перерыв в их поступлении вызывает снижение активности многих ферментов. В результате происходит торможение соответствующих процессов обмена веществ, а затем снижается продуктивность лошадей и ослабляется их резистентность. Поэтому недостаток водорастворимых витаминов следует восполнять немедленно.

В организме лошадей недостаток витаминов группы В может возникать и при различных желудочно-кишечных заболеваниях. В этом случае они плохо усваиваются, а синтез водорастворимых витаминов кишечными бактериями затруднен. Витамины группы В синтезируются растениями, дрожжевыми клетками и различными микроорганизмами, в том числе и кишечными бактериями. Поскольку микроорганизмы обитают в задних отделах кишечника лошади, витамины группы В синтезируются ими в недостаточном количестве. Поэтому лошади нуждаются в кормах с большим содержанием витаминов группы В.

Витамин В₁ (тиамин). Препарат тиамин представляет собой порошок белого цвета, растворимый в воде. Производят его в виде тиамин хлорида, бромиды и мононитрата с содержанием активного начала не менее 98%. Тиамин играет важную роль в углеводном, белковом, жировом и фосфорном обмене. Он необходим для образования в организме лошадей фермента декарбоксилазы, участвующего в декарбоксилировании пировиноградной кислоты.

При недостатке витамина В₁ образование декарбоксилазы нарушается, в тканях накапливаются молочная и пировиноградная кислоты, в результате чего поражаются нервная система, мышцы, органы пищеварения и железы внутренней секреции. Недостаток тиамин вызывает нарушения координации движений лошадей и отрицательно влияет на процессы размножения.

Богаты тиамином кормовые дрожжи, отруби, жмыхи, шроты и горох. Удовлетворительными источниками витамина В₁ служат зеленые растения и качественное сено; мало витамина В₁ в корнеплодах.

За 1 МЕ активности препаратов витамина В₁ принята активность 3 мкг кристаллического тиамин гидрохлорида.

Витамин В₂ (рибофлавин). Рибофлавин представляет собой оранжево-желтые мелкие кристаллы с горьким вкусом, без запаха, плохо растворимые в воде и устойчивые к воздействию высокой температу-

ры. Рибофлавин легко разрушается при солнечном свете под действием ультрафиолетового излучения. В тканях организма рибофлавин на 97% связан с белками в форме коэнзимов и входит в состав желтых окислительных флавопротеидных ферментов. Многие окислительные процессы в клетках осуществляются с участием этих ферментов. Флавопротеиды воздействуют на белковый обмен, катализируют реакции с участием аминокислот, необходимы для синтеза и разложения жирных кислот, окисления глюкозы, альдегидов и т.д. У лошадей они играют важную роль в поддержании нормальной функции глаз, половых желез, нервной системы, а также в процессе синтеза гемоглобина.

В рационах лошадей недостаток витамина В₂ приводит к снижению содержания рибофлавина в печени и других органах на 40–70% по сравнению с нормой. При этом тормозится синтез флавопротеидных ферментов, вследствие чего нарушаются процессы окисления органических веществ и происходит выделение с мочой не усвоенных организмом аминокислот (триптофана, гистидина, треонина, фенилаланина).

Наиболее богаты витамином В₂ кормовые дрожжи, сухое обезжиренное молоко и травяная мука из бобовых культур. В корнеклубнеплодах и зерне злаковых культур рибофлавин содержится мало. Несколько больше его в бобовых, масличных культурах и кормах животного происхождения. В нашей стране промышленным способом производится синтетический кормовой витамин В₂. Одна единица в препарате витамина В₂ соответствует активности 1 мг рибофлавина.

Витамин В₃ (пантотеновая кислота). Это вещество представляет собой вязкую светло-желтую жидкость, легко растворимую в воде и неустойчивую к воздействию высоких температур, щелочей и кислот. Пантотеновая кислота относится к антипеллагрическим витаминам и регулирует жировой обмен в организме. Она входит в состав кофермента КоА, который играет важную роль в биохимических реакциях ацетилирования и окисления.

Недостаток витамина В₃ в организме лошади приводит к различным нарушениям обмена веществ и сопровождается поражением кожи, нервной системы, крови, пищеварительного тракта и органов пищеварения.

Зерно злаковых культур и корнеклубнеплоды содержат мало витамина В₃. Наибольшее содержание витамина В₃ отмечается в травяной муке бобовых культур, пшеничных отрубях, сухом обезжиренном молоке, подсолнечном шроте и кормовых дрожжах. Для повышения биологической полноценности кормовых смесей и комбикормов в качестве дополнительного источника витамина В₃ используют пантотенат

кальция промышленного производства. За единицу активности препаратов витамина В₃ принята биологическая активность 1 мг пантотеновой кислоты.

Витамин В₄ (холин). Холин в чистом виде представляет собой бесцветную жидкость, хорошо растворимую в воде и спирте. Он относительно стабилен при высоких температурах. В отличие от других витаминов группы В холин не является регулятором обменных процессов в организме, но необходим для формирования важнейших структурных компонентов тканей. Холин входит в состав фосфолипидов и играет важную роль в жировом обмене. Он обладает липотропным действием, стимулируя образование фосфолипидов в печени и тем самым предупреждая развитие жировой инфильтрации этого органа. Холин не синтезируется кишечной микрофлорой, а образуется в печени. Достаточное количество холина в организме лошади предупреждает ожирение печени и способствует синтезу метионина.

Наибольшим содержанием холина отличаются рыбная мука, соевый шрот, кормовые гидролизные дрожжи, люцерновая мука и зеленые растения. Из злаковых культур богата холином рожь и очень бедны им сорго и кукуруза. Для кормовых целей промышленным способом вырабатывают холина хлорид в виде 70–75% раствора, который чаще всего вводят в состав комбикорма.

Витамин В₅ (РР, никотиновая кислота). Представляет собой белый кристаллический порошок, хорошо растворимый в воде и спирте, устойчивый к высокой температуре, кислороду воздуха, свету и щелочам. Никотиновая кислота является частью комплексной ферментной системы, осуществляющей передачу водорода в живой клетке. Кроме того, она регулирует процессы кислородного метаболизма, обмена углеводов и жиров, а также контролирует нервную, сердечно-сосудистую и пищеварительную системы.

Никотиновая кислота синтезируется в организме из аминокислоты триптофана, однако не в достаточном для обеспечения потребности организма лошади количестве. Обратного превращения никотиновой кислоты в триптофан в организме лошади не происходит.

Никотиновая кислота содержится во всех растительных кормах, но во многих случаях она находится в связанном состоянии и плохо усваивается организмом лошади. Богаты витамином В₅ корма животного происхождения, дрожжи, листья зеленых растений, травяная мука. Различные виды злаково-бобовых культур (ячмень, горох, кукуруза, рожь) и продукты переработки молока бедны витамином В₅. Для кормовых це-

лей никотиновую кислоту применяют в виде синтетических препаратов с содержанием витамина В₅ не менее 98%.

Витамин В₆ (пиридоксин). Пиридоксин образует бесцветные кристаллы, хорошо растворимые в воде и спирте. Он легко разлагается под действием ультрафиолетовых лучей, устойчив к воздействию высокой температуры. Фосфорилированная форма витамина В₆ (пиридоксальфосфат) является активным коферментом многих ферментных систем, принимающих участие в белковом обмене — процессах переаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Витамин В₆ участвует в обмене триптофана, метионина, цистина, глютаминовой кислоты и играет важную роль в процессах обмена жиров, углеводов и минеральных веществ.

В организме лошадей витамин В₆ синтезируется микрофлорой желудочно-кишечного тракта в недостаточных количествах. Поэтому основной источник этого витамина для них — корм. Наиболее богатые источники витамина В₆ — это кормовые дрожжи, люцерновая мука и пшеничные отруби. Большинство кормов животного происхождения содержит недостаточное количество этого витамина. Витамин В₆ синтезируется промышленным способом и поступает на комбикормовые заводы в виде пиридоксала гидрохлорида.

Витамин В₇ (биотин, Н). Биотин — кристаллическое вещество, растворимое в воде, устойчивое к воздействию температуры, света и кислорода воздуха. Биотин синтезируется растениями, а также дрожжами и бактериями пищеварительного тракта лошадей. В организме лошади биотин выполняет функции катализатора многочисленных реакций карбоксилирования, участвуя при этом в биосинтезе липидов, аминокислот, углеводов, нуклеиновых кислот и в других биохимических реакциях.

В нормальных условиях кормления и содержания лошадей добавлять в рацион витамин В₇ нецелесообразно, так как микрофлора пищеварительного тракта продуцирует его в количествах, достаточных для восполнения потерь организма. Необходимость добавления биотина возникает при использовании в рационе сульфаниламидных препаратов и антибиотиков. При недостатке биотина у лошадей происходит задержка роста, выпадение волос, дерматиты, появляется скованность движений задних конечностей.

Достаточно высокое содержание биотина отмечено в кормовых дрожжах, траве, зернах, семенах, люцерновой и мясокостной муке.

Витамин В₈ (инозит, инозитол, мезоинозит). Инозит входит в системы, обеспечивающие формирование и развитие клеток в молодом

растущем организме лошади, участвует в транспорте жиров. Он играет определяющую роль в энергообмене, входя в состав фосфолипидов (фосфатидилинозитол) и создавая резерв углеводов — источника энергии для сердечной мышцы. Он способствует всасыванию кальция и железа; необходим для синтеза биотина в кишечнике, входит в состав фосфолипидов, предотвращает развитие Е-гиповитаминоза.

Витамин В₉ (фолиевая кислота, фолацин, витамин В_с, птероил-моноглутаминовая кислота). Фолиевая кислота представляет собой желтый мелкокристаллический порошок без запаха и вкуса, труднорастворимый в воде, устойчивый к нагреву и действию кислорода воздуха, но чувствительный к ультрафиолетовым лучам. Витамин В₉ в организме лошади оказывает активное противонаемическое действие и является витамином кроветворения в тесной связи с витамином В₁₂. Фолиевая кислота предупреждает жировую инфильтрацию печени, принимает участие в синтезе нуклеиновых кислот, пуринов и в распаде гистидина.

В значительном количестве витамин В₉ синтезируется зелеными растениями и микроорганизмами, в том числе и обитающими в желудочно-кишечном тракте лошади. Богатые источники витамина — зеленые части растений, кормовые дрожжи, соевый шрот. Содержание фолиевой кислоты в сухом веществе кормов составляет: в овсе — 210 мкг/кг, в сене — 670 мг/кг, в пшеничных отрубях — 650 мг/кг, в свежей зеленой траве — 1630 мкг/кг. Зерновые корма и рыбная мука относительно бедны фолиевой кислотой. При необходимости для лошадей можно использовать чистые препараты с содержанием не менее 97% витамина В₉.

Витамин В₁₂ (цианкобаламин). Цианкобаламин образует рубиново-красные кристаллы, не имеет запаха и вкуса, хорошо растворим в воде и спирте, устойчив при высокой температуре, но теряет витаминную активность под воздействием света. Он участвует во многих жизненно важных процессах: в кроветворении, в синтезе нуклеиновых кислот и аминокислот, обмене жира и углеводов, образовании холина, а также стимулирует ресинтез метионина в организме. Витамин В₁₂ является незаменимым фактором роста и репродукции лошадей.

Синтез цианкобаламина осуществляется исключительно простейшими микроорганизмами — бактериями и актиномицетами. Источники этого витамина — корма животного происхождения, дрожжи и сине-зеленые водоросли.

В организме лошади витамин В₁₂ синтезируется микрофлорой желудочно-кишечного тракта. Однако потребность в цианкобаламине

за счет синтеза удовлетворяется только у взрослых лошадей при условии обеспеченности организма кобальтом, входящим в состав витамина В₁₂ (4,5%). Недостаток цианкобаламина препятствует синтезу белка и нуклеиновых кислот, вызывая задержку роста животных.

Содержание витамина В₁₂ в кормах неодинаково: в рыбной муке от 34 до 350 мкг, в мясокостной муке — от 10 до 30 мкг, коровьем молоке — от 3 до 5 мкг, сухом молоке — от 20 до 60 мкг на 1 кг сухого вещества корма. В последние годы в связи с увеличивающимся дефицитом кормов животного происхождения все чаще применяются препараты витамина В₁₂ микробиологического производства. Применение препаратов витамина В₁₂ в составе растительных рационов при кормлении лошадей позволяет значительно улучшить состояние их здоровья и повысить их продуктивность.

Витамин С (аскорбиновая кислота). Аскорбиновая кислота — белый кристаллический порошок с кислым вкусом, хорошо растворимый в воде. Аскорбиновая кислота очень важна для жизнедеятельности организма. Она участвует в регулировании окислительно-восстановительных процессов, свертывании крови, регенерации тканей, образовании стероидных гормонов, синтезе коллагена и проколлагена, инактивирует токсичные вещества, а также нормализует проницаемость капилляров. В организме взрослых лошадей аскорбиновая кислота синтезируется из глюкозы.

В значительных количествах аскорбиновая кислота содержится в кормах растительного происхождения, в особенности зеленых. В меньших количествах витамин С содержится в кормах животного происхождения. Все животные способны синтезировать витамин С. Интенсивность биосинтеза зависит от сбалансированности рационов по протеину, витаминам и минеральным веществам. Рационы, дефицитные по витаминам А и Е, требуют дополнительного обогащения кормовых смесей витамином С.

Витамин U (метилметионин сульфония хлорид) является активированной формой метионина, принимает участие во всех реакциях метилирования. Он метилирует гистамин, превращая его в неактивный метилгистамин (тем самым оказывая болеутоляющее действие), регулирует уровень холестерина в крови и удаляет из аорты липоидные бляшки. Одновременно он участвует в синтезе холина и креатина, поскольку способен метилировать некоторые белки и нуклеиновые кислоты. Основными источниками метилметионина являются свежая зелень, парное молоко и корнеклубнеплоды.

4.2.7. Антибиотики

Антибиотики — это продукты жизнедеятельности растений и животных, способные в малых концентрациях тормозить развитие микроорганизмов или губительно действовать на них. Механизм действия большинства антибиотиков сводится к воздействию на жизненно важные процессы обмена веществ микробной клетки, что в конечном счете приводит к ее гибели.

При кормлении лошадей используют кормовые формы антибиотиков, которые дополнительно содержат целый ряд биологически активных веществ (витамины, ферменты и другие факторы роста). Поэтому кормовые антибиотики экономичнее и эффективнее, чем химически чистые.

Положительное действие кормовых антибиотиков на организм лошадей выражается в следующем: они угнетают жизнедеятельность вредных бактерий пищеварительного тракта и создают благоприятную среду для полезных видов кишечных бактерий, стимулирующих рост и предупреждающих повреждение кишечной стенки. Формирующаяся микрофлора сохраняет хорошую проницаемость стенки и способствует всасыванию питательных веществ, нормализуя секрецию пищеварительных желез, активизируя функциональную деятельность органов пищеварения и гормональной системы. За счет этого повышается степень усвоения организмом витаминов, макро- и микроэлементов. Как правило, в течение суток после применения кормовые антибиотики из организма выводятся.

Кормовые антибиотики не должны быть токсичными или канцерогенными. Они должны не накапливаться в органах и тканях, а полностью выводиться из организма животного. Антибиотики должны инактивироваться в почве в течение 10–12 нед, не поглощаясь растениями. Кроме того, кормовые антибиотики не должны вызывать появления у вредных микроорганизмов устойчивости к их угнетающему действию.

В настоящее время по-прежнему востребованы и остаются разрешенными при кормлении животных такие кормовые антибиотики, как флавомицин, бацилихин, биовит, румензин и некоторые другие.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

В чем состоят общие принципы нормированного кормления лошадей по детализированным нормам?

Перечислите нормируемые показатели питательности рационов кормления лошадей.

Какие корма используются при кормлении рабочих лошадей?

Что следует понимать под кормами и кормовыми добавками?

Какие факторы влияют на состав и питательность кормов?

По каким признакам классифицируются корма?

Охарактеризуйте питательность грубых кормов. В чем состоит физиологическое значение грубых кормов для животных?

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОРМОВ

Грубые корма оценивают дважды: перед постановкой лошадей на зимнее стойловое содержание и в начале второй половины зимы. Качественную оценку грубых кормов лучше проводить в лабораториях: в собственной (при ее наличии) либо в ветеринарной или агрохимической.

5.1. Оценка качества сена

Отбор образцов зависит от способа хранения сена: скирда, тюки или рулоны. Если сено находится в скирдах, то необходимо взять несколько проб однородного сена со всех скирд на высоте 1 м и с глубины 25 см со всех сторон из нескольких мест. Из собранных пучков составляют усредненный образец массой в пределах 1 кг и тщательно его перемешивают. Тюки и рулоны развязывают и берут пробы из нескольких слоев сена. В производственных условиях сено, в зависимости от его качественных показателей, принято делить на пять классов качества. Для такой оценки существует специальная шкала (Приложение 2).

Сено оценивают по внешним признакам: визуально, органолептически (пробой на запах, вкус) и по данным химического анализа. Визуальная оценка проводится специалистами — агрономом, зоотехником или ветврачом. Она заключается в осмотре скирд, стогов, сенохранилищ. При этом оценивается внешний вид, цвет, запах, наличие плесени или гнили, устанавливается вид сена и, по возможности, его ботанический состав, фаза развития растений и технология заготовки.

При лабораторном анализе определяют влажность сена, содержание клетчатки, протеина, каротина, минеральных веществ, в том числе соединений кальция и фосфора. Расчетным путем устанавливается его питательность.

Влажность сена можно приблизительно определить на месте: пересушенное сено при трении между ладонями хрустит, легко ломается, а при сжимании в горсти дает много трухи и пыли.

Сухое сено влажностью не более 15% при скручивании в жгут издает своеобразный треск, кажется жестким, в руке не возникает ощущения сырости или прохлады. При частом перегибании пучок такого сена быстро переламывается. Листья трав при растирании ломаются и превращаются в труху.

Сено средней сухости, влажностью не выше 17%, при скручивании в жгут не тресчит и на ощупь кажется мягким. При сжимании сена рука ощущает некоторую прохладу. При перегибании пучка разрывается только часть стеблей.

Влажное сено (17–20%) при скручивании не создает никакого звука, свитой жгут выдерживает многократные перекручивания и сгибания. При сжимании пучка отчетливо ощущается свежесть.

При скручивании пучка сырого сена (влажность 20–23%) из стеблей и листьев выступает вода. При введении в сложенное сырое сено руки ощущается холод или влажное тепло (если корм уже начал портиться).

Цвет сена определяют по пучкам, вытянутым из глубоких слоев скирды (прессованного сена — из внутренних слоев кипы), и исключительно при дневном свете. Сено, потерявшее качество вследствие неблагоприятных условий уборки и хранения, меняет цвет.

Сено хорошего качества, убранное в сухую погоду и период цветения трав, имеет зеленый цвет различных оттенков. Сено с преобладанием злаковых трав имеет слегка сероватый оттенок, степное (пырей, житняк) — синевато-желтый, бобовое — буровато-зеленый, люцерновое — интенсивно-зеленый. Интенсивно-зеленый цвет характерен также для малопитательного сена из кислых трав с сильно увлажненных участков, сена с большой примесью разнотравья, слишком рано скошенного или недосушенного при уборке и, следовательно, нестойкого при хранении.

Сено ранневесеннего укоса при своевременной уборке имеет ярко-зеленый цвет, приятный запах, содержит много цветков лютика, незабудки и др. Если злаковые травы выколосились, то их стебли имеют зеленый цвет по всей длине. В сене позднего весеннего укоса цветы бобо-

вых и злаковых трав не встречаются. Такое сено — желтовато-зеленого цвета, несколько менее ароматное. В сене летнего укоса стебли и листья злаков имеют бледно-желтый цвет, в нем присутствуют зрелые семена. Отавное сено состоит почти из одних листьев, стебли встречаются редко. Оно желтовато-зеленого или зеленого цвета, но если скошенная травяная масса продолжительное время находилась в валках на солнечном свете, сено приобретает белесоватый оттенок. По питательности отавное сено приближается к сеноу весеннего укоса.

Светло-желтый цвет характерен для сена с преобладанием злаков. Для степного залежного сена, бывшего под дождем, наиболее характерен бледновато-зеленый цвет. Клеверное сено после дождя приобретает коричневый цвет. Ярко-желтый цвет и затхлый запах появляются у сена, подмокшего при хранении в скирде. Темно-желтый, коричневый, черный цвет бывает у окончательно испорченного сена после сильного саморазогрева во время хранения.

Запах сена. Сухое свежескошенное и быстро высушенное сено обладает специфическим приятным ароматом. Отдельные сорта сена отличаются сильным своеобразным запахом из-за примеси пахучих трав: донника — в степном сене, полыни — в степном целинном, пахучки обыкновенной — в горном, душистого колоска — в переложном. Сильный запах отмечается в первые 2–3 мес после заготовки, а к концу зимы запах слабеет. Несвежий, затхлый запах характерен для сена, хранившегося в неблагоприятных условиях. Заплесневевшее сено с большим содержанием влаги приобретает специфический запах, сохраняющийся и после основательного перетряхивания и дополнительной сушки.

Сильно разогревшееся влажное сено имеет запах печеного хлеба, а сгнившее, черное, слизистое — землистый, гнилостный, навозный запах.

Фазу развития растений во время сенокоса определяют по наличию цветов или семян в сене, а частично — и по его цвету. У своевременно скошенного сена (не перестоявшего на корню) в цветочных пленках злаков и цветках бобовых растений сохраняются тычинки. Если сено скошено с небольшим запозданием, то в нижних полосках соцветий имеются несформировавшиеся семена, а у бобовых — зеленые бобики. Тимофеевка после цветения сильно грубеет, поэтому ее скашивают в период цветения.

В перестоявшем сене имеются зрелые семена злаковых и плоды бобовых трав. Нижняя часть стеблей злаков имеет в этом случае соломенно-желтый или бурый цвет. Своевременно скошенное осоковое сено не долж-

но содержать семенных мешочков. В трухе перестоявшего сена много зрелых семян.

От перестоявшего сена необходимо отличать сено из высохших на корню растений. Такое сено светло-желтого цвета, с ломкими стеблями без листьев, при растирании пучка образуется много трухи и пыли. Питательность такого сена невысока.

Ботанический состав. Оптимальным считается сено бобово-злакового и злаково-бобово-разнотравного состава.

Травы в сене могут быть поражены болезнями: спорыньей, головней и ржавчиной. Спорынья чаще всего поражает костреч безостый, лисохвост, овес, мятлик и некоторые другие растения. В этом случае на колосках вместо семян вырастают большие рожки темно-фиолетового цвета снаружи и белого внутри. Для обнаружения зараженности спорыньей образец сена встряхивают над листом белой бумаги и выпавшие мелкие частицы перебирают скальпелем или шпателем.

Ржавчина поражает надземные части большинства злаков и некоторые растения других семейств. В местах поражения появляются красные, черные, желтоватые пятна и полосы, причем колоски кажутся изъеденными. Поражение ржавчиной обнаруживается визуально при осмотре кормовых растений.

Головня поражает различные растения, на которых при этом образуются почерневшие колоски или метелки. Семена пораженных растений превращаются в черную маркую массу с неприятным запахом испорченной сельди. Если затруднительно обнаружить головню при осмотре, берут небольшой пучок сена и тщательно его растирают. Появление черной пыли свидетельствует о поражении сена головней.

Определение несъедобной части сена. К несъедобной части относят огрубевшие растения, испорченное сено, сорняки и другие несъедобные примеси. При разборке образца выделяют горелое, испорченное сено и определяют его массовую долю в процентах. Для определения сорной примеси порцию образца, не ломая, осторожно взвешивают с точностью до 1 г и встряхивают над пленкой или плотной бумагой. Частицы размером 2–3 см отбирают, остаток просеивают через сито с круглыми отверстиями диаметром 3 мм. Сорная примесь из глинистых частиц, песка и измельченных растительных остатков проходит через сито. Сор собирают, взвешивают и рассчитывают его массовую долю в образце. В сене могут содержаться несъедобные растения, такие как бодяк, зверобой, камыш, колючник, льнянка обыкновенная, лук и чеснок, мхи, мытник, осоки, полынь мелкая, папоротники, чертополох, щавели и хвощи.

Используя описанные выше признаки, по упрощенной схеме устанавливают классность сена (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Показатели определения классности сена (влажность — не более 17%)

Класс	Предельное содержание по массе, %				
	свекольных трав, не менее	несвекольных частей			гнилого, горелого, плесневелого, с затхлым запахом, занесенного илом, песком или оледенелого сена, не более
		всего, не более	в том числе		
			сорной примеси, не более	ядовитых и вредных трав, не более	
1	94	5	2	1	1
2	91	8	2	1	1
3	87	12	3	1	1
Неклассное	65	25	10	1	10

Содержание сырого протеина, сырой клетчатки и каротина соответственно должно варьироваться в следующих пределах, % мас.:

- злакового сена — 8–10, 28–30 и 15–20;
- бобового — 10–14, 27–29 и 29–30;
- бобово-злакового — 9–10, 27–29 и 20–25;
- естественного — 7–9, 28–30 и 15–20.

5.2. Определение доброкачественности соломы

Осмотр соломы начинают на месте хранения с установления однородности продукта и правильности его хранения.

Цвет соломы зависит от вида растений, условий уборки и хранения. Пшеничная яровая и овсяная солома в нормальном состоянии имеет желтый цвет, до светло-бурого на узлах. Солома озимых в хорошем состоянии несколько бледнее, чем солома яровых, и также имеет узлы светло-бурого цвета. Солома ячменя бледнее, чем овсяная.

Нормально убранная и хорошо сохранный солома зрелых растений обладает характерным блеском. Солома, попавшая под дождь во время уборки или хранения, теряет блеск и темнеет, приобретая цвет от желтого до темно-серого в зависимости от продолжительности воздействия влаги. После длительного пребывания под дождем солома теряет значительную часть питательных веществ и чаще поражается грибами. Цвет соломы определяют по пробам, взятым внутри стога, омета или распу-

щенной кипы, и обязательно при дневном освещении. Свежая солома упруга, не ломается. По мере хранения она теряет эти качества. Усредненную пробу соломы для оценки качества берут по тем же правилам, что установлены для сена.

Влажность соломы определяют по 100-граммовой пробе, помещенной в стеклянную банку с плотно прилегающей крышкой или в герметичный пакет. Сухой считают солому с содержанием воды не более 14%, средней сухости — 14–15%, влажной — 16–20%, сырой — свыше 20%.

Для определения **доли сорных и ядовитых трав** из лабораторного образца берут навеску в 100–300 г и осторожно разбирают ее на следующие группы: чистая солома, сорные травы, грубые несвекольные растения, вредные и ядовитые травы. Каждую группу взвешивают отдельно и рассчитывают ее массовую долю в процентах.

Из сорных трав в яровой соломе наиболее часто встречаются: в черноземной полосе — ярутка и жабрей; в черноземной полосе — будяк, осот, горчаки-васильки; в юго-восточных районах России — курай и щирца, в Западной Сибири — кермек. В яровых соломах часто присутствуют вредные и ядовитые травы: плевел, звездчатка, тысячелов, куколь, молочай, мышей сизый, белена, горчак белоцветковый. Содержание вредных и ядовитых трав в яровой соломе не должно превышать по массе 1%, и ядовитые травы не должны образовывать пучков массой более 200 г. Бракованную солому использовать для кормления лошадей запрещается. Основанием для браковки партии соломы является наличие хотя бы одного из следующих признаков недоброкачественности:

- а) более 10% гнилой, горелой, заплесневелой, с затхлым запахом или обледенелой рассыпной соломы;
- б) более 1% вредных и ядовитых трав или наличие пучков ядовитых трав массой свыше 200 г;
- в) более 10% кип прессованной соломы с прослойками в ней продукта такой же степени испорченности, что в пп. а и б.

5.3. Оценка качества сенажа

Сенаж — продукт консервирования зеленого корма, приготовленный из растений в анаэробных условиях при сравнительно высокой влажности (40–60%). Его заготавливают из всех видов естественных и посевных трав, особенно при неблагоприятных для заготовки сена погодных условиях. Сенаж закладывают в траншеи и башни. Влажность готового сенажа должна быть 55–60%, рН 4,4–5,6; 1 кг сенажа содержит 0,37–0,44 ЭКЕ,

38–65 г ПП, 4,5–4,6 г кальция, 2,0–2,2 г фосфора и 30–40 мг каротина. Сенаж заготавливают в более ранние сроки, чем сено. Основными условиями заготовки хорошего сенажа являются подсушивание трав до влажности 40–60%, тщательное измельчение, уплотнение (трамбовка) и укрытие.

Сенаж оценивают органолептически (по цвету, запаху), а также по химическим показателям: по содержанию сухих веществ, сырой клетчатки и сырого протеина, по суммарному содержанию ЛЖК и соотношению их количеств. Доля молочной кислоты в суммарном содержании ЛЖК для сенажа хорошего качества может составлять 50–90%, а уксусной — 5–9%.

В зависимости от перечисленных показателей сенаж подразделяется на три класса качества. Качество заготовленного сенажа должно отвечать требованиям ОСТ 10201–97 (табл. 5.2).

Таблица 5.2

Требования к качеству сенажа

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	40–60	40–60	40–60
Массовая доля сырого протеина, % сухого вещества, не менее, в сенаже:			
бобовых трав (кроме клевера)	16	14	12
клевера	15	13	11
бобово-злаковой смеси	13	11	9
злаковых трав	12	10	8
Массовая доля сырой клетчатки, % сухого вещества, не более	30	33	35
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	—	0,3	0,6
Массовая доля сырой золы, % сухого вещества, не более	10	11	13

Сенаж I и II классов должен иметь фруктовый аромат, III класса — то же, но допускается слабый запах меда или свежеспеченного ржаного хлеба. Цвет сенажа I и II классов должен быть серовато-зеленым или желто-зеленым, для клевера допускается светло-коричневый. Цвет сенажа III класса — серовато-желтый или желто-зеленый, для клевера допустим светло-коричневый или светло-бурый.

Сенаж бурого и темно-коричневого цвета с сильным запахом свежеспеченного ржаного хлеба, не соответствующий остальным показателям ОСТ, относят к неклассному.

Сенаж хорошего качества вполне может быть использован для кормления жеребых, холостых и лактирующих кобыл, молодняка старше 10 мес и рабочих лошадей. В структуре рациона доля сенажа может достигать половины сухого вещества грубых кормов.

5.4. Оценка качества искусственно высушенного зеленого корма

Искусственное обезвоживание — один из наиболее эффективных способов консервирования зеленых кормов, способствующий максимальной сохранности питательных веществ. По питательности такие корма не уступают концентрированным и значительно превосходят последние по содержанию в них протеина, витаминов и минеральных веществ. Искусственно обезвоженные корма заготавливают в виде травяной муки и травяной резки в гранулах или россылью. Питательность 1 кг такого корма составляет 0,75–0,85 ЭКЕ при содержании в нем 10–14% ПП и 150–300 мг каротина. Сырьем для приготовления травяной муки или резки может служить зеленая масса естественных, сеяных однолетних или многолетних трав.

Травяная мука — это высушенный и измельченный (не крупнее 3 см) корм, выпускаемый в гранулах и россылью. Травяная сечка (резка) — также высушенный измельченный (не крупнее 10 см) корм — выпускается россылью или в виде брикетов. Травяную муку или резку оценивают по четырем основным показателям: исходному сырью, технологическим, органолептическим и химическим признакам.

Пробы для оценки берутся из разных мешков для разных сроков изготовления. Отдельно берут пробы продукта, изготовленного из разных видов исходного сырья. По каждому из них составляют усредненную пробу.

В зависимости от качества травяную муку и резку подразделяют на три класса согласно ОСТ 10242–2000. Требования к каждому классу приведены в табл. 5.3.

По результатам органолептической оценки цвет травяной муки и резки для всех классов должен быть зеленым или темно-зеленым, корм должен иметь специфический аромат, свойственный данному продукту, не затхлый, без посторонних запахов.

Таблица 5.3

Требования ОСТ 10242–2000 к качеству искусственно высушенных травяных кормов (извлечения)

Показатель	Норма (содержание в сухом веществе)		
	I класс	II класс	III класс
Массовая доля сырого протеина, %, не менее	19	17	15
Массовая доля сырой клетчатки, %, не более	23	25	27
Массовая доля сырой золы, %, не более	10	11	12
Содержание каротина, мг/кг, не менее	200	150	100

Одним из недостатков кормов из травяной муки, особенно резки, является низкая плотность, поэтому для них требуются хранилища значительных размеров. Так, масса 1 м³ травяной муки составляет 250–300 кг, а травяной резки — 70–80 кг. При их транспортировке и хранении происходит значительная утрата (3–5%). В связи с этим травяную муку желательно гранулировать, а травяную резку — брикетировать. Гранулированный корм — это прессованный измельченный корм, состоящий из гранул цилиндрической или прямоугольной формы. Брикетированный корм — это прессованный корм в виде плиток правильной формы с содержанием сухого вещества не менее 83%. Масса 1 м³ гранулированной травяной муки составляет уже 600–700 кг, а брикетированной резки — 420–500 кг. В гранулированном и брикетированном корме сохранность питательных веществ и каротина повышается в процессе хранения на 10–15%. Применение гранул и брикетов намного сокращает затраты труда на раздачу кормов и позволяет полностью механизировать этот процесс.

Одна из важных проблем при использовании травяной муки — это сохранение каротина в процессе сушки и в период последующего хранения корма. При обычных способах хранения травяной муки (например, на складе россыпью) значительная часть каротина разрушается: через 5–6 мес потери его достигают 50–60%. Наилучшие результаты достигаются в условиях, когда температура воздуха на 7–8 °С ниже, чем муки. Повышение температуры воздуха на каждые 10 °С увеличивает потери каротина приблизительно вдвое.

Затаривание травяной муки снижает влияние таких факторов внешней среды, как свет, кислород, и обеспечивает меньшую степень зараженности корма бактериями. При хранении травяной муки в течение 6 мес в бумажных мешках потери каротина составляют примерно 35–36%, а в тканевых и полиэтиленовых — соответственно 55 и 40%. При хранении травяной муки в инертной газовой среде (азот, углекислый газ или их смеси) потери каротина незначительны.

В целях сокращения потерь каротина могут быть использованы также антиоксиданты. Наибольшую сохранность каротина в кормах обеспечивают препараты сантохин (этоксихин), агидол и дилудин в количестве 150–200 г на 1 т муки. В этом случае травяная мука после 9 мес хранения сохраняет до 70% каротина.

Травяная мука и резка являются ценнейшими добавками при кормлении лошадей. Использование искусственно высушенных кормов по-

вышает продуктивность животных и снижает расход кормов на единицу продукции, что способствует повышению экономической эффективности производства.

5.5. Оценка качества корнеплодов

В кормлении лошадей чаще всего используют морковь, реже — сахарную и кормовую свеклу. Корнеплоды оценивают по органолептическим и химическим признакам и делят на три категории: доброкачественные, подозрительные и непригодные к скармливанию. Органолептически оценивают: величину корней (лучшими считаются средние и мелкие, так как крупные плохо хранятся) и их чистоту (по ней определяют степень годности к скармливанию и хранению).

Грязными продукты считаются, если загрязнения составляют более 1% массы корнеплодов. Степень загрязненности определяются промывкой 5 кг корнеплодов по разности результатов взвешивания до и после промывки и сушки.

По внешнему виду оценивают свежесть продукта (плотность или дряблость), определяют степень прорастания, пораженность болезнями, вредителями и наличие механических повреждений (поломанность, порезы). Дряблыми корнеплоды становятся при длительном пребывании с ботвой при температуре более 30 °С. Дряблые корнеплоды быстро портятся, а проросшие теряют питательность. Проморозание корнеплодов приводит к порче, они поражаются гнилью и плесенью.

Доброкачественными по результатам органолептических оценок считаются корнеплоды без механических повреждений, чистые, без гнили и плесени, непроросшие, недряблые, неувядшие.

Химические признаки устанавливают по содержанию сухого вещества и сахаров, которое должно составлять соответственно для моркови красно- и желтомясных сортов 12–13 и 3–5%, для беломясных — 11,5–12,0 и 2,2–3,0%. Каротина в красной моркови должно быть не менее 200 мг/кг, а в белой — 100–105 мг/кг.

К подозрительным корнеплодам относят загрязненные, частично подгнившие, проросшие и промерзшие. Они непригодны для длительного хранения и разрешены к скармливанию только после очистки, мытья и удаления гнилых корней или подгнивших частей. Непригодными к скармливанию признаются грязные, подгнившие, заплесневелые и подмороженные корнеплоды.

5.6. Оценка качества силоса

Для кормления лошадей пригоден силос только отличного качества. При предварительном осмотре силосованного корма на месте хранения обращают основное внимание на главные органолептические признаки доброкачественности: цвет, запах, вкус, структуру растений (Приложение 3).

Правильно заsilосованный доброкачественный корм имеет цвет растений, из которых он изготовлен. Легкий буроватый оттенок основного тона, присущий любому силосу вследствие образования феофитина (хлорофилл без атома магния), не является признаком плохого качества. В зависимости от вида растений у доброкачественного силоса могут быть различные оттенки: желтый, желтовато-зеленый, коричнево-зеленый, светло-коричневый.

При брожении вследствие жизнедеятельности микроорганизмов и действия ферментов силосованный корм приобретает специфический запах. У доброкачественного силоса он приятный, напоминает запах плодов или черного свежеспеченного хлеба, хлебного кваса, моченых яблок. На начальных стадиях порчи силоса у него появляется запах уксусной кислоты. Вкус доброкачественного силоса кисловатый, приятный.

В доброкачественном силосе измельченные части заsilосованных растений сохраняют свою структуру и консистенцию, листочки эластичны и легко отделяются друг от друга.

Значение pH доброкачественного силоса не должно превышать 4,2. Силос должен содержать 1,77% молочной кислоты, 0,63% свободной и 9,95% связанной уксусной кислоты, и в нем не должно быть масляной кислоты.

Согласно ОСТ 10202–97, по химическим и органолептическим показателям продукт подразделяют на силос трех классов качества и неклассный. В таблице 5.4 приведены требования к качеству силоса. К неклассному относят силос бурого и темно-коричневого цвета с сильным запахом меда, уксусной кислоты или свежеспеченного ржаного хлеба.

Таблица 5.4

Требования ОСТ 1020–97 к качеству силоса (извлечения)

Показатель	Норма		
	I класс	II класс	III класс
Массовая доля сухого вещества, %, не менее, в силосе:			
кукурузы	26	20	16
однолетних бобовых трав	28	26	25
однолетних бобово-злаковых смесей	25	20	18
однолетних злаковых трав	20	20	18
многолетних провяленных трав	30	30	25

Окончание табл. 5.4

Показатель	Норма		
	I класс	II класс	III класс
Массовая доля сырого протеина, % сухого вещества, не менее, в силосе:			
кукурузы	7,5	7,5	7,5
бобовых трав	15	13	11
злаково-бобовых трав и смесей других растений с бобовыми культурами	13	11	9
злаковых трав, подсолнечника, других растений и их смесей	11	9	8
Массовая доля сырой клетчатки, % сухого вещества, не более	30	33	35
Массовая доля сырой золы, % сухого вещества, не более, в силосе:			
подсолнечника	13	15	17
других растений	10	11	13
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	0,5	1	2
Содержание молочной кислоты, % общего количества ЛЖК, не менее, в силосе:			
кукурузы, сорго, суданской травы	55	50	40
других растений	50	40	30
pH силоса:			
кукурузы	3,8–4,3	3,7–4,4	3,6–4,5
других растений (кроме люцерны)	3,9–4,3	3,9–4,3	3,9–4,5

5.7. Оценка качества зернофуража

Зерновые корма хранят в складах на полу или в закромах. Лучшими хранилищами считаются бревенчатые, с дощатыми полами и системой вентиляции.

Основным условием сохранности зерна служит нормальная влажность. Недопустимо смешивание зерна разной влажности или нормального с охлажденным после саморазогрева; не следует смешивать здоровое зерно с зараженным вредителями или размещать их в одном помещении. Высота бурта зимой при средней сухости зерна не должна превышать 4 м, влажного — 3 м, сырого — до 2 м. В теплое время высота бурта при тех же степенях влажности должна составлять соответственно 2, 1 и 0,5 м.

Нормальное доброкачественное зерно овса и ячменя имеет светло-желтый, желто-коричневый или черный, в зависимости от сорта, цвет. Для свежего зерна овса и ячменя характерен своеобразный блеск пленок. Отсутствие блеска, матовость, неравномерность окраски, потемнение верхушек — все это свидетельствует о плохих условиях уборки и хранения зерна.

Предварительный осмотр фуражного зерна начинают на месте его хранения. Прежде всего обращают внимание на правильность хранения,

однородность фуража, цвет, запах, вкус, влажность и продолжительность хранения.

Цвет зерна определяют днем при рассеянном свете на фоне синей бумаги. Качество каждой партии зерна устанавливают на основании анализов усредненного образца. При хранении зерна насыпью на полу выемку проб проводят с определенной площади. С каждого намеченного участка площадью не более 100 м² берется пять проб: четыре по углам и одна из середины. Если слой зерна толстый, в каждой точке проба берется из трех слоев: верхнего (10 см от поверхности), среднего (с глубины 1 м) и со дна. При хранении фуража в закромах аналогичные пробы берутся из каждого закрома. Пробы зерна отбираются штанговым щупом. Из отобранных проб смешиванием составляется усредненный образец, который расстилается ровным слоем, делится крестообразно на четыре части, и из каждой части отбираются пробы на анализ. Качество зернофуража оценивают визуально, органолептически и химическими методами.

Визуально оцениваются цвет и блеск зерна. Продукт может быть нормальным: матовым, со слегка потемневшими отдельными или даже в большинстве зернами. Зерно может оказаться матовым, с темными пятнами и коричневым, а также сильно потемневшим (подмоченность, развитие плесени) и даже черным. У плесневелого овса оболочка имеет белесоватый налет. Если овес и ячмень подмочены, теряются блеск пленок и нормальный цвет продукта, зерна светлых сортов становятся сероватыми с бурым оттенком. Зеленоватый цвет пленок указывает на то, что во время уборки зерно было недозрелым.

Шелуха доброкачественного зерна гладкая, не морщинистая. Сморщивание поверхностных слоев зерна происходит вследствие прорастания, саморазогрева, недоразвития и повреждения при заморозках. Длительно хранившееся зерно имеет бледный цвет. У пораженного вредителями овса оболочки тускнеют.

Зерно кукурузы, в зависимости от сорта, имеет белый или желтый цвет. Семена желтой и белой зубовидной кукурузы гладкие, продолговатые, не морщинистые и блестящие, бока скошены, на верхушке имеется вдавление. Полузубовидная белая и желтая кукуруза отличается отсутствием вдавления и укороченностью зерна. Зерна кремнистой белой и желтой кукурузы блестящие, гладкие, не морщинистой формы, с округлой верхушкой. У белой крахмалистой кукурузы зерно гладкое, с округлой верхушкой. Встречаются сорта кукурузы с зернами палевого, бледно-розового, оранжевого и бледно-желтого цвета.

Запах фуража определяют по насыпанному на ладонь небольшому количеству зерна, согретому дыханием. Можно пробу зерна в стакане облить горячей (60 °С) водой и через 2–3 мин, слив воду, определить запах. После созревания здоровое нормальное зерно имеет естественный слабый своеобразный запах за счет образовавшихся в нем ароматических веществ. При длительном хранении у зерна появляется специфический «амбарный» запах, не снижающий его доброкачественности и исчезающий при проветривании. В случае порчи зерно приобретает затхлый, гнилостный, долго сохраняющийся запах. Такое зерно при скармливании иногда вызывает у лошадей различные заболевания. При сильном загрязнении зерна спорами головни ощущается запах селечного распада.

Зерно, подпорченное грызунами, имеет своеобразный «мышинный» запах. При поражении зерна амбарным клещом оно приобретает выраженный медовый запах. Примесь головок полыни придает зерну нежелательный полынный запах, а примесь семян дикого чеснока, соответственно, чесночный. Зерно очень легко впитывает посторонние запахи, в связи с чем зернофураж необходимо хранить вдали от сильно пахнущих веществ (нефтепродукты, медикаменты и др.).

Вкус зерна определяют при его разжевывании. Свежее зерно молочно-сладковатого вкуса, клейкое во рту. Долго хранившееся, а также подпорченное при хранении и пораженное долгоносиком зерно приобретает горьковатый привкус.

Прорастающее или промерзавшее зерно становится сладковатым. Кислый вкус появляется у зерна, заложенного на хранение во влажном состоянии, как результат разложения жиров и углеводов при саморазогреве.

Влажность зерна количественно определяют высушиванием определенного его количества до постоянной массы при 105 °С и выражают в массовых процентах. Влажность зерна в местах хранения можно качественно оценить некоторыми простыми приемами. Сухое зерно при раскусывании крошится, влажное — сплющивается и сминается. При разрезании сухого зерна (влажностью около 15%) половинки его отскакивают от лезвия, а влажного (до 20%) остаются на нем. Зерно влажностью более 20% при попытке его разрезать просто сплющивается.

При сильном сдавливании горсти сухого зерна ясно ощущаются уколы, а при разжимании кисти зерна легко проходят между пальцами. Сырое зерно легче удерживается в горсти и не колет ее. В сухое зерно рука и щуп входят свободно и легко, а во влажное — с трудом. Цвет, запах

и вкус устанавливают во время предварительного осмотра образца, поступившего в лабораторию. Примеси в зерне (мертвый сор): соломинки, мякина, комки земли, камешки — отбирают вручную, взвешивают и определяют их процент от общей массы навески.

Питательность зернофуража в некоторой степени зависит от его так называемой натуры (масса 1 л зерна). Чем выше натура зерна, тем оно мучнистее, крупнее и, соответственно, тем больше его кормовая ценность. Натуру или полноту зерна определяют непосредственно взвешиванием 1 л зерна в специальном цилиндре. Натура нормального зерна овса должна составлять 510 г, ячменя — 605 г, кукурузы — 760 г, гороха — 765 г.

Абсолютную массу зерна определяют взвешиванием 1000 зерен, для чего отбирают две навески по 500 зерен и результаты взвешиваний усредняют. Абсолютная масса зерна овса — обычно 26–28 г, ячменя — 28–33 г, кукурузы — 32–37 г.

По **степени зрелости** зерно может быть хорошо вызревшим или недозрелым.

Наличие сорной примеси устанавливают путем просеивания зерна через набор сит. Общая масса пробы зерна может включать массы натуральных зерен, сорной примеси и примеси зерен другой культуры.

Цельность зерна определяют переборкой 100 г зерен с распределением их на цельные, битые и деформированные. Битые и деформированные зерна отделяют, взвешивают и определяют их массовую долю в процентах.

Определение свежести зерна. При порче зерна углеводы, жиры и белки распадаются на вещества, многие из которых имеют кислую реакцию (жирные кислоты, уксусная, масляная, щавелевая кислоты, аминокислоты). Чем сильнее испорчено зерно, тем больше свободных кислот оно содержит. Для оценки свежести зерна, тем не менее, используют не единицы pH (что было бы естественно), а так называемые градусы кислотности (°Т). Градус кислотности равен удвоенному объему (в мл) 0,1 М раствора NaOH, необходимому для нейтрализации настоя 5 г молотого зерна в 200 мл воды (индикатор — фенолфталеин, малиновая окраска, устойчивая в течение 2 мин). Качественное зерно должно иметь кислотность не более 3 °Т, кислотность 3,5–4,5 °Т указывает на начало порчи, 4,6–5,5 °Т — кислотность зерна, опасного для хранения. Если кислотность зерна достигает 5,6–7,5 °Т, оно не выдержит хранения, а значение 7,6–9,5 °Т означает, что зерно испорчено и не пригодно к скармливанию.

Определение зараженности зерна амбарными вредителями. Зернофураж, зараженный амбарными вредителями, может неблагоприятно повлиять на здоровье животных. Такие корма теряют 5,5–7,9% питательности за каждый месяц хранения. Зерно при хранении поражают следующие вредители:

- жесткрылые насекомые — жуки;
- паукообразные — клещи и пауки;
- чешуйчатокрылые насекомые — моли.

Чаще всего зерно и зернопродукты поражают клещи и мелкие пауки. Их трудно обнаружить невооруженным глазом из-за небольших размеров, поэтому приходится пользоваться лупой или микроскопом. Клещи прогрызают оболочку обычно со стороны зародыша и поселяются в зерне. Входное отверстие не видно даже в лупу. Клещи откладывают яйца и размножаются очень быстро. Благоприятными условиями для них являются повышенная влажность и температура около 10 °С. Из яиц выходят личинки, которые превращаются в нимфы, а те, в свою очередь, — во взрослых клещей. При неблагоприятных условиях нимфы превращаются в голопопы, которые длительное время могут обходиться без пищи.

Наиболее распространенными вредителями, поражающими зерно, являются мучной, продолговатый, волосатый, хищный клещи и амбарный долгоносик.

Мучной клещ с почти гладким блестящим телом имеет грязновато-белый цвет. Длина тела самки достигает 0,70 мм, самца — 0,45 мм. Голова и ноги клеща фиолетово-бурого цвета. Первая пара ног дугообразно изогнута. На задней части брюшка имеются 4 волоска длиной в половину тела клеща. Передвигается клещ медленно. Распространен во всех районах России.

Продолговатый клещ отличается от мучного бледно-розовой окраской ног и 14 волосками на нижней задней части тела. Движения его очень медленны. Распространен главным образом в Центральной части России.

Волосатый клещ имеет беловатое тело длиной 0,50–0,65 мм, задняя часть тела покрыта волосками длиннее тела и торчащими во все стороны. Движения волосатого клеща быстры и беспорядочны.

Тело *хищного клеща* — грязно-желтоватое, приплюснуто и напоминает вытянутый шестиугольник. Длина его — 0,5–0,8 мм. На голове хищного клеща имеется пара ротовых выростов (ногочелюсти).

Для быстрого определения наличия клещей образец зерна в 200–300 г рассыпают тонким слоем на куске черного сукна размером 40×40 см.

Один край сукна осторожно приподнимают; зерно при этом скатывается, а клещи задерживаются ворсинками и хорошо заметны.

В лабораторных условиях образец зерна массой 1 кг просеивают в три приема через сито диаметром 20 см с круглыми отверстиями диаметром 1,5 мм. Прошедшее через сито зерно подогревают 15 мин при температуре 20–30 °С, рассматривают под лупой с 5–10-кратным увеличением. Подсчитывают количество клещей и этим устанавливают степень зараженности: до 20 клещей в 1 кг зерна — первая степень, больше 20 — вторая. Если клещи образуют сплошной «войлочный» слой — это третья степень зараженности.

Амбарный долгоносик — наиболее распространенный вредитель зерна. Это небольшой светло-коричневый или темно-коричневый жучок длиной около 4 мм. У долгоносика зачаточные крылья, тело сужено к голове, глаза крупные, головка с довольно длинным хоботком. Поскольку амбарный долгоносик проходит внутри зерна все стадии своего развития, различают две формы поражения им зерна: явную, когда в зерне находятся вредители во взрослой форме, и скрытую, личиночную. Для определения явной формы поражения зерна долгоносиком просеивают 1 кг зерна через сито с круглыми отверстиями диаметром 2,5 мм. Часть образца, прошедшую через сито, прогревают 10–15 мин при температуре 25–30 °С, вручную выбирают живых жуков и определяют степень пораженности: 1–5 экземпляров — первая, 6–10 — вторая, больше 10 — третья.

Скрытую форму зараженности амбарными вредителями определить сложнее. Амбарный долгоносик откладывает яйца в отверстие, просверленное им на тупом конце зерна, и заклеивает его трудноразличимой глазом пробкой, состоящей из слизи и крупинок крахмала. Для обнаружения этих пробок из пробы выделяют навеску в 15 г, освобождают зерно от сорных примесей, испорченных семян и высыпают его на медную сетку, которую затем погружают на 1 мин в чашку с теплой водой (30 °С), при этом пробки сильно набухают и увеличиваются в размере. Затем сетку с зерном переносят на 1 мин в 1% раствор перманганата калия, в котором пробки окрашиваются в черный цвет. Далее сетку ополаскивают, погружая на 20–30 с в 1% раствор серной кислоты, в который добавлена перекись водорода (на 100 мл раствора H_2SO_4 добавляют 1 мл 3% раствора H_2O_2). Зерно принимает нормальный цвет, а пробки на зараженных зернах не обесцвечиваются и видны под лупой. Немедленно после обработки зерна реактивами его

рассыпают тонким слоем на фильтровальной бумаге и, рассматривая через лупу каждое зерно, подсчитывают количество зараженных семян для оценки степени зараженности: до 10 зерен — первая, 11–20 — вторая, больше 20 — третья степень.

Кроме клеща и долгоносика, зерно может быть поражено болезнями, например головней и спорыньей, которые также оказывают негативное влияние на его питательность.

Головня — болезнь сельскохозяйственных растений: пшеницы, ржи, ячменя, овса, кукурузы. Различают несколько видов головни: пыльная, пузырчатая, твердая, мокрая, стеблевая и др. Головня в фуражном зерне может встречаться в виде мешочков, содержащих споры, или в рассыпном виде. Для определения процентного содержания мешочков из навески в 200 г (ячменя — 400 г) нераздавленные мешочки головни отделяют вручную и взвешивают с точностью до 0,01 г. Допускается содержание до 0,06% головни в кормах. Следует отметить, что зерно, пораженное спорами головни, быстро впитывает влагу и портится. Для определения количественного содержания рассыпной головни взвешивают 25 г очищенного от посторонних примесей и мешочков головни зерна, высыпают его в коническую колбу и смачивают 20 мл бензина плотностью 0,71–0,72 г/см³. Колбу закрывают пробкой и взбалтывают 1 мин. Затем жидкость сливают через сетку в мерный цилиндр. Промывку зерна бензином повторяют 2–3 раза. После этого зерно из колбы высыпают на сетку и, ополоснув колбу бензином, выливают его через сетку в цилиндр. Цилиндр закрывают пробкой и отстаивают в течение 25 мин. Отсчитывают объем, который занимает черная масса, умножают значение на 100 и делят на массу навески. Частное умножают на 0,02 и получают содержание головни в массовых процентах.

Другой способ определения содержания головни состоит в осторожном перетирании 10 г зерна, освобожденного от мешочков головни и посторонних примесей, между листами фильтровальной бумаги. Споры головни остаются на бумаге, окрашивая ее в серый цвет. Очищенное зерно взвешивают снова и по убыли массы навески определяют массу распыленной головни.

В отличие от головни *спорынья* поражает преимущественно рожь и пшеницу, которые в кормлении лошадей не используются.

При оценке доброкачественности основных зерновых кормов ориентируются на следующие показатели (табл. 5.5).

Таблица 5.5

Нормативы оценки доброкачественности основных зерновых кормов

Норматив	Зерновые культуры		
	овес	ячмень	кукуруза
Масса 1000 зерен, г, не ниже	25–28	28–30	30–32
Влажность, %, не выше	17	17	17
Натура, г, не ниже	510	605	760
Сорной примеси, %, не более	8	8	5
В том числе:			
куколки, не более	1	1	1
вредной примеси, не более	1	1	1
спорыны	—	—	—
горчка	0,1	0,1	0,1
вязеля	0,4	0,1	0,1
Затхлых, проросших зерен вместе с сорной примесью, %, не более	15	15	15
Запах	Не допускаются затхлый, солодовый или посторонние запахи		
Зараженность амбарными вредителями, кроме клещей	не допускается		
Зараженность клещами	только первой степени		

5.8. Оценка качества отрубей

Зоогигиеническую оценку отрубей начинают с осмотра на месте хранения, обращая внимание на их цвет, запах, вкус и влажность. Усредненный образец для лабораторного исследования отбирают по общим правилам. На лист черной матовой бумаги насыпают пробу отрубей (около 1 чайной ложки), выравнивают поверхность и при дневном свете определяют их цвет. Всякие отклонения от нормального цвета свидетельствуют о примесях или порче продукта. Нормальный цвет отрубей — серый с легким коричневатым или зеленоватым оттенком. Интенсивная коричневая окраска или коричневые комки являются признаком хранения отрубей в сыром месте с потерей их кормовых качеств. Питательность отрубей в значительной степени зависит от наличия в них муки, придающей им белый цвет. Более темные отруби содержат больше золы и меньше муки. Количество золы в отрубях влияет на их питательность.

Запах доброкачественных отрубей — приятный, хлебный. Затхлый запах — признак несвежести. При наличии сильно выраженного затхлого и гнилостного запаха скармливать лошадям отруби без предварительного уточнения показателей их доброкачественности не следует.

Распознается запах отрубей лучше всего при их размачивании в горячей (около 60 °С) воде.

Вкус отрубей лучше определять по муке, отделяющейся просеиванием их через сито. У доброкачественных отрубей своеобразный вкус, без горьковатого и кисловатого привкуса, у испорченных — ярко выраженный горький или кислый вкус.

В лабораторных условиях влажность отрубей определяют взвешиванием после высушивания, кислотность устанавливают по водяной вытяжке.

Наличие спорыньи в отрубях определяют следующим путем: в цилиндр с притертой пробкой высыпают 10 г отрубей, доливают 20 мл эфира и 1 мл 20% серной кислоты, хорошо взбалтывают и оставляют для настаивания. Жидкость отфильтровывают через бумажный фильтр в мерный цилиндр, а оставшийся на фильтре осадок дополнительно промывают эфиром с таким расчетом, чтобы всего получилось 25 мл фильтрата. В цилиндр добавляют 0,5 мл 7% водного раствора гидрокарбоната натрия и взбалтывают. Водный раствор экстрагирует красящее вещество спорыньи и отслаивается на дне цилиндра. По его цвету определяют приблизительное содержание спорыньи: слабо-фиолетовый цвет — более 0,2%, желто-бурый с легким фиолетовым оттенком — менее 0,2%.

Чтобы определить наличие в отрубях семян куколя, берут 10–20 г отрубей, обрабатывают их горячей смесью хлороформа с этиловым спиртом (4:1) и фильтруют. Фильтрат полученной вытяжки испаряют. При наличии куколя на дне чашки остается белый осадок. Если к нему добавить несколько капель серной кислоты плотностью 1,84 г/см³, осадок окрасится в желтый, переходящий в коричневый или слабо-розовый, а затем в буро-красный цвет. При растирании осадка с каплей специального реактива (100 мл серной кислоты и 1 г молибдата аммония) через 15 мин появляется сине-фиолетовая окраска, которая еще через 15 мин переходит в ярко-зеленую, затем бледнеет и становится серой. Наличие куколя в отрубях можно установить с помощью лупы по черным частицам оболочки зерна с характерными тупыми шипиками.

Для установления наличия плесени в коническую колбу наливают 50 мл воды, закрывают ее ватной пробкой и кипятят или выдерживают в автоклаве при 130 °С в течение 30 мин. После охлаждения обожженным шпателем или ложкой всыпают в колбу пробу отрубей до получения густой кашицы. Колбу закрывают обожженной ватой и охлаждают до комнатной температуры. Если в пробе содержится большое количество спор плесени, то через 24 ч на поверхности отрубей появляется ее налет и не-

приятный затхлый или кислый запах, ясно ощутимый при открывании колбы. У доброкачественных отрубей налет плесени и запах появляются значительно позже, примерно на 3–4-е сутки. При оценке качества отрубей следует руководствоваться данными, приведенными в табл. 5.6.

Таблица 5.6

Органолептические признаки доброкачественных отрубей

Признак	Показатель
Влажность, %	Не выше 15
Цвет	Красно-желтый с сероватым оттенком для пшеничных, с зеленоватым — для ржаных
Запах	Не затхлый, без плесневатости и примесей. Наличие кислого, затхлого и плесневого запаха является признаком порчи. Медовый запах — зараженность клещом, селечный или полынный — спорами головни и семенами полыни
Кислотность, °Т	Не более 4,5–5,0
Вкус	Пресный. кислый, горький — признак порчи
Вредные примеси, %	Не более 0,05
Наличие металлических включений	Не допускается наличие частиц с острыми краями и концами; частиц размером до 2 мм — не более 5 мг/кг, 0,5–2 мм — не более 1,5 мг
Зараженность амбарными вредителями	Не допускается

5.9. Оценка качества шротов и жмыхов

При предварительном осмотре пробу шротов и жмыхов для оценки качества отбирают так же, как пробу зерна и отрубей. При оценке доброкачественности обращают внимание на цвет, вкус и запах продукта.

Жмыху каждого вида присущ *характерный цвет*, по которому можно судить о его происхождении и доброкачественности. Подсолнечные жмыхи — серого цвета, льняные — от серого до светло-коричневого, хлопчатниковые — желтого (от светло-желтого до светло-коричневого) с зеленоватым или буроватым оттенком, соевые — от светло-желтого до светло-бурого. Шрот хлопчатниковый имеет желтоватый цвет, соевый — от светло-желтого до светло-бурого, подсолнечниковый — от серого до коричневого. Цвет жмыхов масличных семян, испорченных или содержащих примеси сорных растений, имеет отличные от указанных оттенки, так же, как цвет продукта, испорченного в результате плохого хранения или пережаренного.

Каждому виду жмыха присущи свои *запах и вкус*. Затхлый или плесневый запах является признаком недоброкачественности сырья или порчи жмыхов при хранении. Если жмых или шрот хранятся в сыром, плохо проветриваемом помещении, на них появляется серый налет, а затем они приобретают плесневый запах и горький вкус. Затхлый запах и привкус горечи могут появиться также и в результате жизнедеятельности бактерий. Горьковатым вкус жмыхов становится при прогоркании жиров.

Влажность жмыхов и шротов определяют их высушиванием и взвешиванием. Нормальная влажность льняного шрота составляет не более 11%, соевого шрота — не выше 19%, подсолнечникового жмыха — не более 8,5%, хлопчатникового — не выше 9%.

Общий ориентировочный тест на доброкачественность жмыхов проводят размачиванием небольшого количества продукта в воде. Сосуд с пробой закрывают сверху стеклом и помещают в термостат при 35–40 °С. Через сутки проверяют запах. Доброкачественный жмых сохраняет свой обычный запах, который только несколько усиливается. Испорченный жмых пахнет гнилью.

Для жмыхов и шротов установлены стандартные требования, которые приведены в табл. 5.7.

Таблица 5.7

Стандартные требования к шротам и жмыхам

Корм	Содержание, % сухого вещества			Цвет	Примечания
	жир	протеин	зола		
Жмых подсолнечниковый	7	44–50	1,5	Серый различных оттенков	Частиц лузги 4–15%
Жмых соевый	8	42,5	1,5	Светло-желтый, светло-бурый	
Жмых хлопчатниковый	8,5	38–45	1,2	Желтый с зеленоватым или буроватым оттенком	Частиц с темно-коричневым оттенком, лузги 13–15%
Шрот хлопчатниковый	1,75	47	1,0	Тот же	Металлических включений не более 0,01%
Шрот соевый	1,0	45	0,5	Светло-желтый, светло-бурый	
Шрот подсолнечниковый	1,5	45	1,5	Серый различных оттенков	

Не пригодны к скормливанию жмыхи и шроты с запахом плесени и плесневелые, сырые и размокшие, подгнившие, прогорклые, с горьким вкусом.

5.10. Оценка качества комбикормов

При отборе усредненной пробы для лабораторного исследования руководствуются общим правилом: перемешиваются несколько выемок. Влажность комбикорма определяют общепринятыми методами.

Общую кислотность в градусах определяют титрованием водной вытяжки (25 г комбикорма в 250 мл воды) 0,1 М раствором NaOH. Наличие спор головни и спорыньи в отобранном образце устанавливается тем же методом, что и для зерна.

В таблице 5.8 приведены нормативы оценки доброкачественности комбикормов.

Таблица 5.8

Нормативы оценки доброкачественности комбикормов

Показатель	Не более
Влажность:	
рассыпных	15%
для перевозки	13%
Кислотность	50 °Т
Содержание механических примесей:	
неразмолотых зерен	1%
песка	2%
металлических частиц размером до 0,5 мм	0,01%
крупных примесей: металла, стекла, щебня, угля и т.п.	не допускается
Содержание семян сорных трав:	
куколя	0,25%
белены	0,01%
болиголова	0,01%
собачьей петрушки	0,01%
василька	0,01%
погремка	0,01%
плевела опьяняющего	1,0%
коронилы	0,1%
паслена черного	0,01%
спорыньи*	0,05%
головни	0,06%

* При кормлении жеребых кобыл наличия спорыньи не допускается.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Какие биохимические процессы протекают в траве при ее высушивании?

Как влияют условия хранения на качество и питательность сена?

Перечислите способы подготовки соломы к скармливанию.

Каковы нормы скармливания сенажа лошадям?

Какие существуют травянистые корма искусственной сушки?

Какие требования предъявляются к сырью и режиму высушивания при приготовлении травяной муки и резки?

Охарактеризуйте химический состав и питательность корнеклубнеплодов и бахчевых культур.

В чем заключаются смысл и цели силосования кормов?

Каковы требования ГОСТа к качеству зерновых кормов?

Какие существуют комбикорма для лошадей?

КОРМОВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ ЛОШАДЕЙ

Причинами кормовых отравлений лошадей могут быть:

- 1) поедание ядовитых растений летом на пастбищах, сена и зерна зимой;
- 2) поедание некачественных, испорченных кормов, пораженных плесенью, грибами и гнилью;
- 3) случайное поедание ядовитых соединений с кормами.

Причиной отравлений первой группы зачастую являются ядовитые растения, встречающиеся на выпасах или содержащиеся в скармливаемых грубых кормах. Опасны также примеси ядовитых семян в зерновых мучнистых кормах и ядовитые соединения, образующиеся при неправильном хранении кормов. Может привести к отравлениям животных и неумеренное использование таких кормов, которые в обычных условиях содержат незначительные количества токсичных веществ (пример — хлопчатниковый жмых).

Ко второй группе относятся отравления кормами, пораженными гнилостными бактериями, ботулинусом, плесневыми грибами, амбарными вредителями.

К третьей группе относятся отравления в результате попадания в применяемые для кормления лошадей зерно, сено, траву и комбикорма ядохимикатов, гербицидов, минеральных удобрений, протравленных семян.

Для кормовых отравлений характерны следующие признаки: массовый характер заболеваний (особенно летом на выпасах), отсутствие заразности, быстрое прекращение симптомов заболевания после изъятия

подозрительного корма. Для многих кормовых отравлений характерны два основных признака: воспаление желудочно-кишечного тракта и явление коллапса (падение кровяного давления, расстройства дыхания и кровообращения, нарушение сердечно-сосудистой деятельности). В отличие от случаев инфекционных заболеваний при отравлениях температура тела у лошадей не повышается. У животных с острым отравлением чаще всего наблюдаются следующие симптомы:

- расстройство пищеварения: отказ от корма, слюнотечение, вздутие живота, колики, понос;
- нервные расстройства: возбужденное состояние (выражающееся в беспокойстве, непрерывном движении, припадках буйства, судорогах) или состояние угнетенности (сопровождающееся апатией, отсутствием реакции на внешние раздражители, затруднением движений, паралитическими явлениями);
- нормальная или пониженная температура тела;
- в некоторых случаях — расстройство дыхания (учащение дыхания, одышка);
- иногда — запоры, затруднение мочеиспускания или частые позывы к мочеиспусканию, появление крови в моче и кале.

Обо всех случаях обнаружения подобных признаков следует немедленно ставить в известность ветеринарную службу.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Перечислите причины кормовых отравлений лошадей.

Какие признаки могут свидетельствовать о пищевом отравлении лошади?

НОРМИРОВАНИЕ ПИТАНИЯ ЛОШАДЕЙ

7.1. Потребность лошадей в питательных веществах и энергии

Лошади отличаются от других видов животных продуктивного направления как большим разнообразием получаемой продукции, так и способом кормления и содержания. Иногда лошадь приходится содержать на поддерживающем уровне кормления, что недопустимо в продуктивном животноводстве. Для организации полноценного питания лошадей необходимы данные о расходе энергии и питательных веществ на поддержание их жизни. Этот показатель зависит от нескольких факторов, таких как температура воздуха, индивидуальные особенности обмена веществ лошади, темперамент животного, его упитанность, масса тела (крупные лошади расходуют меньше энергии в расчете на единицу живой массы).

Способы оценки расхода лошадьми энергии на поддержание жизни несколько раз уточнялись. В последнем варианте эта оценка проводится в зависимости от способа содержания и живой массы лошади по следующим уравнениям:

$$E_l = 0,975 + 0,025 \times W, \quad (1)$$

$$E_l = 1,4 + 0,03 \times W, \quad (2)$$

$$E_l = 1,82 + 0,083 \times W - 0,000015 \times W^2. \quad (3)$$

Здесь E_l — энергия, необходимая для поддержания жизни, МДж/сут; W — живая масса лошади, кг.

Уравнение (1) применяется при содержании лошадей в обменных клетках с ограничением движения. По уравнению (2) рассчитывают потребность в энергии для лошадей живой массой менее 600 кг при нормальной двигательной активности без их использования для работ и при сохранении постоянной живой массы. Уравнение (3) используется для оценки потребности взрослых лошадей с живой массой более 600 кг, не используемых для работ, при их небольшой двигательной активности.

При расчете потребности в энергии на рост молодняка исходят из следующих положений:

- потребность в энергии зависит от величины суточного прироста;
- энергетическая цена 1 кг прироста зависит от содержания жира в приращенной массе, которое, в свою очередь, увеличивается с возрастом молодняка.

В таблице 7.1 представлена потребность молодняка лошадей в ОЭ на прирост 1 кг живой массы.

Таблица 7.1

Потребность в энергии на рост молодняка
(по данным «Nutrient Requirement of Horses», Fifth Revised Edition, USA, 1989)

Возраст молодняка	Потребность в ОЭ, МДж/кг
Подсосные 4 мес	7,96
Подсосные 6 мес	10,41
Годовики	13,56
Старше 1 года	16,10
Двухлетние	17,15

Расход энергии кобылами на увеличение плодных оболочек незначительно повышается только в последние 3 месяца жеребости в связи с заметным ростом плода в эти сроки. Энергетическая цена прироста 1 кг плодных оболочек составляет 4,35 кДж, а масса плодных оболочек — 12% от живой массы кобылы. Эффективность использования ПЭ для синтеза тканей плодных оболочек составляет 60%. Подсчеты показывают, что матке живой массой 500 кг на последние 3 месяца жеребости требуется 217,67 МДж энергии сверх поддерживающего уровня. Расход энергии на 9, 10 и 11 мес жеребости составляет соответственно 1,11; 1,12 и 1,13 потребности в ПЭ на поддержание жизни.

Потребность кобыл в энергии на лактацию зависит от состава и количества продуцируемого молока. Данные проведенных исследований свидетельствуют о том, что изменение состава рациона не приводит к заметному изменению состава молока. В то же время повышение содержания энергии в рационе на 20% приводит к снижению содержания жира в молоке без снижения его общей энергетической ценности.

Кобылы легких пород способны продуцировать молока до 3% собственной живой массы в первые 1–12-ю недели лактации, и до 2% — в последние 13–24-ю недели. Матки пони в эти периоды дают молока соответственно до 4 и до 3% собственной живой массы.

Энергетическая ценность 1 л молока кобылы составляет около 2 МДж. Если принять во внимание, что эффективность использования ПЭ для синтеза молока составляет 60%, то на продукцию 1 л молока требуется в целом 3,3 МДж ПЭ.

Потребность работающих лошадей в энергии на выполнение работ подсчитать достаточно сложно, так как она зависит от многих факторов: массы наездника и (или) груза, интенсивности работы (скорость и характер движения), температуры воздуха и т.д.

Для легких пород лошадей (живой массой от 200 до 600 кг), выполняющих легкую, среднюю и тяжелую работу, потребность в ПЭ повышается соответственно на 25, 50 и 100%.

7.2. Потребность лошадей в протеине¹

В обезжиренной мышечной массе лошади содержится 22% белков, а в обезвоженной и обезжиренной — 80%. Аминокислоты как «строительные блоки» присутствуют в большинстве видов живых тканей, ферментов и гормонов. Влияние качества протеина и содержания аминокислот в рационе на удовлетворение потребностей растущего молодняка изучены достаточно хорошо. Эксперименты с добавкой в рацион молодняка разных источников протеина показали, что во всех случаях добавка в рацион взамен традиционных протеиновых источников препарата лизина дала заметный положительный эффект. Это свидетельствует о том, что потребление лизина является определяющим фактором питания растущих лошадей.

При содержании на поддерживающем уровне кормления взрослые лошади менее чувствительны к качеству протеина, чем растущий молод-

¹ Здесь и далее под протеином подразумевается именно сырой протеин, а в тех случаях, когда речь идет о конкретном белке (англ. *protein*), используется термин «белок». — Прим. ред.

няк. Качество протеина определяется содержанием в нем питательных веществ, усваиваемых организмом, — так называемого переваримого протеина (ПП). Видимая (кажушаяся) переваримость протеина лошади зависит от его вида и качества. Зависимость видимой переваримости взрослыми лошадьми сырого протеина от его содержания в рационе (Y) можно определить по формуле

$$Y = b \times X + a,$$

где b — чистая (истинная) переваримость; X — содержание протеина; a — обменный азот кала.

Рассчитанная по приведенной формуле переваримость протеина рационов составляет:

- для злакового сена: КП — 0,74, СП — 2,5%;
- для сена овсяного и концентратов (1:1): КП — 0,80, СП — 3,3%;
- для сена люцернового и концентратов (1:1): КП — 0,95, СП — 4,2%.

Здесь: КП — коэффициент переваримости протеина, СП — процент сырого протеина.

Из этих данных следует, что переваримость протеина может составить менее 43% на низкопротеиновом (8%) злаковом сене и свыше 69% на рационе из люцернового сена и концентратов с высоким (16%) уровнем сырого протеина. Добавление концентратов к селу в соотношении большем, чем 1:1, может повысить переваримость протеина (от 70 до 75%), особенно если вводить в корм легкопереваримые компоненты, такие как соевая мука. В то же время слишком высокое (3:1) соотношение приводит к снижению переваримости.

Поскольку всасывание аминокислот происходит преимущественно в тонком отделе кишечника, а в задней части кишечного тракта всасывается аммиак, форма поступления азота в организм имеет большое значение для эффективного использования протеина. Следовательно, формирование рациона должно происходить на основании данных о содержании в кормах сырого протеина.

7.2.1. Потребность лошадей в протеине на поддержание жизни и физические нагрузки

Известно, что потребность лошадей в переваримом протеине на поддержание жизни составляет 0,48–0,68 г на 1 кг живой массы в сутки. Примерно 0,60 г/кг в сутки достаточно для большинства лошадей. Если для кормления лошади используется рацион из сена (с переваримостью

протеина 46%), потребность может увеличиться до 1,3 г/кг в сутки сырого протеина. Потребность лошади в сыром протеине составляет 40 г на 1 Мкал (0,24 МДж) ПЭ. Потребность взрослых лошадей в аминокислотах специально не изучалась, но считается, что лошади, потребляющие типичные питательные вещества, вполне обеспечены незаменимыми аминокислотами. Протеин кормов обычных рационов содержит 3,5% лизина.

Потребность лошадей в ПП на выполнение работ сверх поддерживающего уровня изучена недостаточно. Небольшое количество азотистых веществ, включая протеин, теряется с потом, и эти потери пока не учтены несмотря на то, что в составе пота присутствуют вещества, содержащие азот (в частности, мочевина). Особенно важно учитывать данный факт при напряженной работе лошади. Исследования последних лет показали, что скормливание работающим лошадям избыточного количества протеина приводит к увеличению частоты сердцебиения, учащению дыхания и повышенному потоотделению. Недостаток энергии работающей лошади лучше восполнять концентрированными кормами.

Установлено, что в 1 кг пота содержится 1,0–1,5 г элементарного азота. Выделение пота усиливается с повышением активности лошади и может составить до 5 кг на 100 кг живой массы. Соотношение потребностей в ПП и ПЭ, характерное для режима поддержания жизни, изменяется в случае увеличения количества ПЭ, расходуемой на поддержание нормальной кондиции тела работающей лошади. В этом случае требуются соответствующие добавки азотистых веществ. Кормление работающих лошадей высокопротеиновым рационом нецелесообразно.

7.2.2. Потребность маток в протеине на жеребость и лактацию

Потребность в протеине не лактирующих в начальный период жеребости кобыл ничем не отличается от потребности на поддержание жизни. Кормление кобыл на поддерживающем уровне в этот период вполне обоснованно, так как рост плода незначителен, а эффективность использования протеина организмом повышается; причем считается, что уровень протеина в сыворотке крови влияет на циркуляцию прогестерона и, таким образом, на сохранение жеребости. Ввиду того что от 60 до 65% роста и развития плода происходит в последние 90 дней жеребости, именно в этот период повышается и потребность в протеине.

Известно, что масса плода у кобыл с собственной живой массой менее 450 кг составляет 12%, а более 450 кг — 10% массы материнского организма, при этом продукты плода содержат 11,3% белка. Следовательно, со-

держание белков в плоде составляет 1,36% живой массы кобылы для маток живой массой до 450 кг и 1,13% — для матки массой 450 кг и выше. Известно также, что 60% белков плода и плодных оболочек откладываются в последние 90 дней жеребости, а эффективность использования переваренного протеина на рост плода составляет 45%. Таким образом, для роста плода кобыле живой массой 450 кг требуется ПП $0,6 \times 1,36 / 0,45 = 1,81\%$ живой массы, а матке живой массой более 450 кг — 1,51%.

Дневная потребность в ПП на рост плода и оболочек для кобылы живой массой до 450 кг составит 0,20 г, а при массе более 450 кг — 0,17 г ПП на 1 кг живой массы в сутки.

Исходя из состава плода, плодных оболочек и эффективности использования переваренного протеина на поддержание жеребости (60%) жеребой кобыле с живой массой 500 кг на 9, 10, 11-м месяцах жеребости потребуется соответственно 127, 130 и 178 г ПП в сутки сверх поддерживающего уровня при общей потребности 427, 430 и 478 г.

При 55% переваримости сырого протеина жеребой кобыле живой массой 500 кг на 9, 10, 11-м месяцах жеребости потребуется соответственно 776, 782 и 869 г сырого протеина ежедневно. В этом случае потребность в сыром протеине составит 44 г на 1 Мкал ПЭ. Это соотношение и необходимо использовать для расчета потребности кобыл в сыром протеине.

7.2.3. Потребность маток в протеине на продуцирование молока

В первые 5 дней после выжеребки молозиво маток содержит около 3,1% белков, но их количество снижается до 2,2% ко 2-му месяцу лактации. Потребность кобыл в протеине на лактацию рассчитывается исходя из содержания в молоке белков 2,2% в первой половине и 2,0% — в конце лактации.

Состав молока кобыл мало зависит от рациона, но количество продуцируемого молока зависит от обеспеченности кобыл энергией и протеином. Расчет потребности кобыл в сыром протеине проводят исходя из следующих положений:

- кобыла производит в среднем 30 г молока на 1 кг живой массы в сутки;
- кобылье молоко содержит 2,1% белков в ранний период и 1,8% в конце лактации;
- для продукции молока ПП используется с эффективностью 65%;
- переваримость протеина типичных рационов лактирующих кобыл составляет 55%.

Проведем расчет суточной потребности в сыром протеине жеребой кобылы живой массой 500 кг. В секретируемом молоке в начале лактации содержится $500 \times 0,03 \times 0,021 = 0,315$ кг белков. Потребность в протеине на выработку молока с учетом эффективности его использования составит $0,315 / 0,65 = 0,485$ кг. На поддержание жизни кобылы требуется еще 0,3 кг ПП, что в итоге дает $0,485 + 0,3 = 0,785$ кг ПП. С учетом коэффициента его переваримости получаем $0,785 / 0,55 = 1,427$ кг сырого протеина.

Таким образом, кобыле живой массой 500 кг в начале лактации требуется 1,427 кг сырого протеина в сутки.

Аналогично рассчитывается потребность лактирующих кобыл в протеине во второй половине лактации.

7.2.4. Потребность в протеине растущего молодняка

Потребление протеина и энергетическая ценность корма являются основными пищевыми факторами, влияющими на рост молодняка лошадей. Состав тела растущего животного изменяется с возрастом. Обезжиренная ткань лошади содержит 72% воды, 22% белков и 6% золь. Туша в целом при нормальной упитанности содержит жира от 2% при рождении до 20% у взрослого животного. Изменение содержания жира в теле растущих лошадей определяется по формуле

$$C\%_f = 0,1388 \times W\% + 1,111,$$

где $C\%_f$ — содержание жира в процентах и $W\%$ — живая масса растущей лошади в процентах от живой массы взрослого животного.

Расчет показывает, что содержание жира в теле лошади растет линейно от 2,5% при рождении до 15% во взрослом состоянии. Одновременно снижается процентное содержание в теле белков, определяемое из соотношения

$$C\%_p = 0,22 \times (100 - C\%_f),$$

где $C\%_p$ — процентное содержание белков в теле животного.

Потребность в переваримом протеине для роста, в дополнение к потребности на поддержание жизни, рассчитывается по формуле

$$P_a = \frac{C\%_p \times \Delta W}{0,45},$$

где P_a — потребность в ПП, г/сут; ΔW — суточный прирост массы животного, г.

В этой формуле учитывается то, что на прирост живой массы молодняком используется 45% переваренного протеина. Если протеин в рационе низкого качества, то для покрытия дефицита незаменимых аминокислот молодняк должен получать больше сырого протеина.

Для нормального роста и развития молодняку необходимо постоянное поступление энергетических ресурсов и протеина. В соответствии с последними научными данными потребности жеребят-отъемышей и годовиков в сыром протеине составляют соответственно 50 и 45 г на 1 Мкал ПЭ. Их потребности в незаменимой аминокислоте лизине — 2,1 и 1,9 г на 1 Мкал ПЭ, что составляет 0,6–0,7% рациона отъемышей и 0,4% рациона годовиков. Данных о потребности в других аминокислотах для рекомендаций пока недостаточно.

Дефицит протеина вызывает у молодняка задержку роста и развития, а у взрослых животных — потерю аппетита, снижение массы тела, потерю блеска волосяного покрова. Явные признаки недостатка протеина проявляются при дефиците в 25%. При избытке протеина у спортивных лошадей наблюдаются излишняя потливость, повышенное потребление воды, снижение результатов выступлений.

7.3. Потребность лошадей в воде

Адекватное поступление воды в организм лошадей — такой же важный фактор, как и обеспеченность необходимыми питательными веществами. Содержание воды в теле лошади довольно стабильно: 68–72% массы обезжиренных тканей. Минимальная потребность лошадей в воде складывается из ее доли в приросте живой массы растущих животных и суммарных потерь с выделениями. Вода из тела лошади выводится с мочой, калом, потом, а также испаряется с выдыхаемым воздухом и через кожу.

Лактация может существенно (от 50 до 70% сверх необходимого на поддержание жизни количества) увеличить потребность маток в воде. В случае диареи у жеребят потери воды с калом могут быть значительными и представлять серьезную опасность для их жизни и здоровья. Для успешных выступлений в различных видах конного спорта лошади должны находиться в хорошей атлетической форме, и водный баланс их организма имеет особое значение. Невосполнение потерь воды может приводить к коликам у животных. Тяжелая работа требует увеличения потребления воды на 20–30%. Работающим лошадям вода необходима для терморегуляции и пополнения ее потерь с потом, которые могут быть значительны. Например, потери живой массы лошадьми после бега

на предельной скорости достигают 5–10%. Процессы обезвоживания организма лошадей изучены недостаточно.

Существует прямая зависимость между количеством съеденного сухого вещества и количеством выпитой воды. Многочисленные исследования показывают, что на 1 кг скормленного сухого вещества лошадям требуется 2–3 л воды.

Существует уравнение регрессии, при помощи которого потребность в воде можно подсчитать достаточно точно через количество сухого вещества, потребленного лошастью на поддерживающем уровне кормления. Эксперименты показали, что для лошадей на чисто сенном рационе количественное отношение воды к сухому веществу должно быть 3,6:1,0, а на сенозерновом рационе — 2,9:1,0.

Температура воздуха резко сказывается на потреблении воды: при температуре +18 °С лошади потребляют на 1 кг сухого корма 2 л воды, а при +38 °С — 8 л.

Качество потребляемой воды для лошадей играет немаловажную роль. Они очень долго привыкают к воде с незнакомым вкусом и запахом. Питьевая вода может содержать вредные или токсичные вещества. Излишняя соленость воды может вызвать у лошади нарушения пищеварения. В литературе имеются сведения о том, что вода для лошадей не должна содержать солей в количестве более 6,5 мг/л. Рекомендуемые нормы представлены в табл. 7.2.

Таблица 7.2

Нормы содержания химических элементов в питьевой воде для лошадей

Элемент	Норма, мг/л
Мышьяк	0,2
Кадмий	0,05
Хром	1,0
Кобальт	1,0
Медь	0,5
Фтор	2,0
Свинец	0,1
Ртуть	0,01
Никель	1,0
Азот нитратов	100,0
Азот нитритов	10,0
Ванадий	0,1
Цинк	25,0



Для эффективного использования пастбищ крупными табунами применяется система перекочевок



Донская матка с подсосным жеребенком на пастбище



Матка орловской рысистой породы с жеребенком в леваде



Нажировка лошадей на богатых пастбищах вблизи водопоев



Пони с жеребенком на пастбище



Табун донских маток на пастбище



Табун лошадей кабардинской породы на пастбище



Лошадь кабардинской породы



Табун тяжеловозных маток в леваде



Лошадь терской породы



Лошадь терской породы



Лошадь терской породы



Лошади тувинской породы



Лошади тувинской породы

7.4. Потребность лошадей в минеральных веществах

Минеральные вещества участвуют в синтезе вещества структурных элементов тканей лошадей, кофакторов многих ферментов, а также в процессах транспорта энергии. Некоторые химические элементы минеральных веществ входят в состав витаминов, гормонов и аминокислот.

Кальций составляет 35% составных частей костной ткани организма и в значительных количествах содержится в других тканях, имеющих отношение к функциям сокращения мышечных волокон и свертывания крови. Чистое всасывание кальция у лошади с возрастом снижается с 79% у молодняка до 50% у взрослых особей. На практике в целях упрощения расчета потребности в кальции предполагают его всасываемость на уровне 50% независимо от возраста лошади.

Другими факторами, влияющими на всасываемость кальция, являются концентрация кальция, фосфора, оксалатов и солей фитиновой кислоты в рационе. При содержании в рационе 1% щавелевой кислоты всасывание кальция снижается на 66%. При общем уровне оксалатов от 2,6 до 4,3% наблюдается отрицательный баланс кальция, усиливается его выделение с калом и снижается — с мочой. При массовом соотношении кальция и оксалатов в рационе 1:2 наблюдается вторичный кормовой гиперпаратиреозидизм. Эндогенные потери кальция у лошадей составляют 20 мг на 1 кг живой массы в сутки. При 50% эффективности всасывания взрослой лошади живой массой 500 кг требуется в сутки на поддержание жизни 20 г кальция (0,04 г на 1 кг живой массы, или 1,22 г на 1 Мкал ПЭ).

В 1 кг прироста живой массы молодняка доля кальция — 16 г, поэтому при живой массе жеребенка 215 кг, суточном приросте 0,85 кг и эффективности всасывания 50% потребность составляет $16 \times 0,85 / 0,5 = 27,2$ г кальция в сутки. Эндогенные потери составят $215 \times 0,02 / 0,5 = 8,6$ г/сут.

В связи с увеличением потребления кормов при выполнении физической нагрузки увеличивается и потребность лошади в кальции. Потребность в этом элементе у кобыл особенно возрастает в последние 3 месяца жеребости и в период лактации. В теле плода и плодной оболочке на 9, 10 и 11-м месяцах жеребости в сутки откладывается соответственно 11,1; 25,3 и 11,4 мг кальция на 1 кг живой массы кобылы. С учетом 50% всасываемости кальция потребность кобылы живой массой 500 кг в эти месяцы жеребости может составлять соответственно 11, 25 и 11 г/сут, в среднем — 15,9 г/сут. Конкретные данные о степени отложения

минеральных веществ в организме плода ограничены, поэтому приходится пользоваться средними величинами, к которым добавляется потребность на поддержание жизни.

В период лактации суточная потребность маток в кальции составляет от 1,2 г/л молока в первые недели, до 0,8 г/л в последние 15–17 недель. Таким образом, кобыле живой массой 500 кг, продуцирующей 15 л молока в сутки, в ранний период лактации в сутки необходимо 36 г кальция на продукцию молока дополнительно к 20 г на поддержание жизни. Механизм гомеостаза поддерживает уровень кальция в сыворотке крови в узких пределах, поэтому определение содержания кальция в крови не дает достоверной информации о его статусе в организме. В данном случае гораздо информативнее оказываются данные о выделении кальция с мочой.

Нормальной считается концентрация кальция в моче 15 мкмоль/л, при этом клиренс кальций/креатинин, который рассчитывается по формуле

$$\frac{[Ca]_u}{[Ca]_b} \times \frac{[cr]_b}{[cr]_u} \times 100,$$

должен превышать 2,5. Здесь $[Ca]_u$ и $[Ca]_b$ — концентрации кальция в моче и сыворотке крови, а $[cr]_u$ и $[cr]_b$ — соответствующие концентрации креатинина.

При недостаточном поступлении в организм кальция у жеребят отмечается искривление костей, что связано со слабой минерализацией остеоидной ткани и медленным зарастанием и укорачиванием трубчатых костей. Избыточное содержание кальция может вызвать у молодняка остеохондроз, поэтому 5-кратное превышение кальция в рационе считается предельно допустимым.

Фосфор составляет 14–17% скелета лошади. Эндогенные потери фосфора у взрослой лошади — 10 мг на 1 кг живой массы в сутки.

Расчетное чистое всасывание фосфора колеблется в пределах от 30 до 55% и варьируется в зависимости от возраста животного, источника фосфора и содержания его в кормах. Лучше всего фосфор всасывается жеребятами из молока кобыл. Фосфор фитина усваивается плохо, но у лошадей фитатный фосфор частично всасывается в заднем отделе кишечника. Всасывание фосфора из натуральных кормов подавляется при высоком содержании в них оксалатов. При расчетах потребности принято полагать, что у лошадей, получающих натуральные корма, фосфор переваривается на 35% и до 45% увеличивается степень его переваривания при добавке в рацион неорганических фосфатов.

При 35% эффективности усвоения потребность в фосфоре на поддержание жизни составляет 28,6 мг на 1 кг живой массы, или 0,87 г на 1 Мкал ПЭ в сутки. Следовательно, лошади живой массой 500 кг требуется в сутки 14,3 г фосфора.

Потребность жеребят в фосфоре на рост костей рассчитывают исходя из того, что на 1 кг прироста живой массы требуется 8 г фосфора. Значит, при живой массе жеребенка 215 кг, 45% усвояемости фосфора и приросте живой массы 0,85 кг в сутки потребность составляет 15,1 г. На восполнение эндогенных потерь требуется дополнительно 4,8 г фосфора.

У кобыл потребность в фосфоре повышается к концу жеребости и при лактации. Для роста плода и плодных оболочек кобыле на 9, 10 и 11-м месяцах жеребости требуется соответственно 7; 12 и 6,7 г фосфора на 1 кг живой массы в сутки. При 35% эффективности всасывания фосфора матке живой массой 500 кг в этот период требуется соответственно 7,8; 13 и 7,4 г (в среднем 9,4 г) фосфора в сутки.

Сведения о степени отложения фосфора в теле кобыл в период роста плода и плодных оболочек ограничены, поэтому на практике используют только данные о потребности в нем в последние 3 месяца жеребости. К ней добавляют потребность на поддержание жизни и выводят среднюю величину. Эту величину (1,44 г фосфора на 1 Мкал ПЭ в сутки) умножают на дневную потребность в ПЭ для разных месяцев жеребости и получают соответствующие значения потребности в фосфоре.

Содержание фосфора в молоке кобылы составляет 0,75 г/л в начале и 0,5 г/л во второй половине лактации. При 45% эффективности всасывания фосфора суточная потребность в нем (сверх потребности на поддержание жизни) на продуцирование 15 кг молока в начале лактации составляет 25,0 г, а для кобылы, продуцирующей 10 кг молока в сутки в конце лактации, — 11,1 г. Общая суточная потребность в фосфоре кобылы живой массой 500 кг в начале и конце лактации составляет соответственно 36,0 и 22,2 г.

Соотношение количеств кальция и фосфора в рационе лошадей играет исключительно важную роль. При соотношении $[Ca]:[P]$ менее чем 1:1 происходит снижение всасывания кальция и, как следствие, наблюдаются костные аномалии. В рационе растущего молодняка можно повышать это соотношение до 6:1, и это не вызовет у жеребят повышения потребности в фосфоре.

Если в рационе содержание фосфора не сбалансировано с количествами кальция и витамина D, то у растущего молодняка наблюдаются рахитические

изменения, а у взрослых животных — остеомалации. Постоянный избыток фосфора приводит к хроническому дефициту кальция, что сопровождается вторичным пищевым гиперпаратиреозом, большеголовостью, болезнью Миллера, остеопорозом, фибриллярной дистрофией костей. Вторичный пищевой гиперпаратиреоз характеризуется изменением походки, хромотой, расширением или сжатием лицевых костей.

Уровень неорганического фосфора в сыворотке крови является более информативным показателем его статуса, чем уровень кальция. Признано, что выделение более 15 мкмоль фосфора с мочой при фосфоркреатининовом клиренсе свыше 4 свидетельствует о чрезмерном потреблении фосфора и возникшем гиперпаратиреозе. Максимально допустимое содержание фосфора в рационе лошади составляет 1%.

Калий — один из внутриклеточных катионов, участвующих в поддержании кислотно-щелочного баланса и осмотического давления.

Оптимальным для рациона лошадей считается содержание калия 1%, или 0,06 г на 1 кг живой массы. Хлорид и гидрокарбонат калия служат хорошим его источником. Рацион лошади должен содержать при легкой работе 0,4% калия, а при умеренной нагрузке — 0,5%. В рационе кобыл в конце жеребости должно быть 0,4% калия, жеребят 12-месячного возраста — 0,6%, а молодняка 18–24 мес — 0,8%. Для роста плода и плодных оболочек на 9, 10 и 11-м месяцах жеребости требуется соответственно 1,2; 1,7 и 2,2 мг калия на 1 кг живой массы.

Установлено, что взрослой лошади живой массой 600 кг требуется в сутки на поддержание жизни 22 г калия, при легкой работе — 32 г, при средней — 43 г, при тяжелой — 53 г. При 9-месячной жеребости кобыле требуется в сутки 22 г калия, при 10-месячной — 23 г, а в период лактации — 32 г. Для роста молодняка живой конечной массой 600 кг необходимо: в возрасте от 3 до 6 мес 11 г, от 7 до 11 мес — 14 г, от 13 до 24 мес — 18 г калия в сутки.

Таким образом, на поддержание жизни лошади требуется калия 0,05 г на 1 кг живой массы, или 1,52 г на 1 Мкал ПЭ. Следовательно, лошади с живой массой 500 кг требуется 25 г калия в сутки на поддержание жизни. К этому следует добавить затраты энергии на легкую, среднюю или тяжелую работу, и в данном случае потребность окажется соответственно в 1,1; 1,4 и 1,8 раза выше потребности на поддержание жизни. Растущий молодняк на 1 кг прироста потребляет 1,5 г калия. Следовательно, жеребенку с живой массой 215 кг при суточном приросте живой массы 0,85 кг и всасываемости калия 50% требуется 2,6 г калия на рост и 10,8 г — на поддержание жизни.

При недостатке калия, что возможно при содержании лошадей на гранулированных кормах, наблюдается снижение его уровня в сыворотке крови, и животное теряет аппетит. Избыток калия выводится из организма лошадей с мочой, им достаточно только иметь свободный доступ к питьевой воде.

Натрий является основным катионом межклеточной жидкости. В привычных кормах для лошадей содержится не более 0,1% натрия. В состав концентрированных кормов для лошадей обычно добавляют поваренную соль в количестве 0,5–1,0% в чистом, подирированном виде или в составе микроэлементной смеси. Эндогенные потери натрия взрослой неработающей лошади составляют от 15 до 20 мг на 1 кг живой массы в сутки. Принимая во внимание то, что натрий всасывается полностью, отметим, что лошади живой массой 500 кг требуется в сутки 7,5 г натрия. Такое количество натрия содержится в 19–25 г натрия хлорида. Оптимальным содержанием натрия в рационе для роста и поддержания жизни лошадей (для маток — только в последние 3 месяца жеребости) является 1,6–1,8 г на 1 кг сухого вещества рациона. При средней и тяжелой работе животных его требуется 3,6 г/кг. Потребность кобылы в натрии на 9, 10 и 11-м месяцах жеребости сверх поддерживающего уровня составляет 1,9 мг на 1 кг живой массы в сутки. Длительная работа и высокая температура воздуха повышают потребность лошади в натрии, так как с потом выводится значительное его количество. При суточном потреблении натрия менее 0,5 мг/кг в организме лошади может возникнуть его отрицательный баланс, который устраняется при скармливании животному 1,6 мг натрия на 1 кг живой массы в сутки.

Нормальным содержанием натрия в рационе лошади при поддерживающем уровне кормления считается 0,1%. Недостаток натрия приводит к снижению тургора кожи, стремлению облизывать предметы, содержащие пот, снижению скорости поедания и пережевывания корма, уменьшению потребления воды. При острой нехватке натрия сокращение мышц и процесс жевания нарушаются, появляется шаткость походки, в сыворотке крови существенно снижаются концентрации хлоридов и натрия, а концентрация калия повышается.

Хлорид-ион, в норме сопутствующий натрию, является важным внутриклеточным анионом, поддерживающим кислотно-щелочной баланс и осмотическое давление в клетках. Хлориды необходимы для образования соляной кислоты — ключевого компонента желудочного сока. Потребность лошадей в хлоридах специально не изучалась. В кормах для лошадей содержится около 0,05% хлоридов. Высокий уровень хло-

ридов лошади переносят достаточно хорошо при свободном доступе к питьевой воде.

Магний в организме лошадей содержится в концентрации 0,05%, в основном в костных тканях. Переваримость магния составляет от 40 до 60%. Из оксида, сульфата и карбоната магния всасывается до 70%. Присутствие оксалатов не мешает всасыванию магния. Эндогенные потери магния у взрослых лошадей составляют 6 мг на 1 кг живой массы в сутки. При 40% всасывании магния из кормов суточная потребность в нем составляет около 15 мг на 1 кг живой массы, или 0,46 г на 1 Мкал ПЭ. Таким образом, на поддержание жизни лошади живой массой 500 кг требуется в сутки 7,5 г магния, а на рост молодняка — от 0,85 до 1,25 г на 1 кг прироста. Исходя из этого, жеребенку живой массой 215 кг требуется 1,07 г магния на суточный прирост живой массы и 3,23 г — на эндогенные потери, а в целом потребность в нем составляет 4,3 г в сутки.

Легкая и средняя работа лошади живой массой 600 кг увеличивает потребность в магнии на 1–2 г в сутки. Потребности жеребых кобыл на рост плода и плодных оболочек составляют на 9, 10 и 11-м месяцах жеребости соответственно 0,23; 0,31 и 0,36 мг магния на 1 кг живой массы, т.е. кобыле живой массой 500 кг требуется дополнительно соответственно 115, 155 и 180 мг магния в сутки.

Молоко кобыл в среднем содержит около 90 мг/л магния в начале и 45 мг/л в конце лактации. Если всасывание магния составляет 40%, то кобыле, продуцирующей в сутки 15 л молока при содержании 90 мг/л, потребуется в день 3,4 г магния в начале лактации дополнительно к 7,5 г на поддержание жизни.

У лошадей, получающих 5–6 мг магния на 1 кг живой массы в сутки, наблюдается гипомagneзия крови (содержание меньше 1,6 мг/л) и явное снижение выделения магния с калом, тогда как при суточной дозе 20 мг/кг уровень магния в сыворотке крови лошади нормальный: 1,6–2,0 мг/л.

Опытное кормление жеребят рационом, обедненным магнием, приводило к неврозу, дрожанию мышц, атаксии, сопровождающейся коллапсом, к потению, конвульсивным падениям и другим болезненным проявлениям. Пастбищная тетания молочного скота, вызванная дефицитом магния, у лошадей не зафиксирована. Влияние избытка магния на лошадей не изучено. При скармливании рационов с добавкой оксида, содержащей 0,86% магния, вредных последствий не отмечено.

Сера. Потребность лошадей в сере специально не изучалась. При недостаточном поступлении серы у лошадей пропадает аппетит, появляются

слезотечение, слюноотделение, слабость, и они гибнут после длительного голодания. Избыток серы легко выводится через почки. Высококачественный протеин содержит 0,15% органической серы, и это считается достаточным для кормления лошади.

Кобальт. Потребность лошадей в кобальте изучена недостаточно. Известно, что лошади, находясь на пастбищах, на которых крупному рогатому скоту кобальта не хватает, не испытывают ухудшения состояния здоровья. Считается, что в рационе лошадей достаточно наличия 0,2 мг кобальта в 1 кг сухого вещества.

Медь является важным элементом многих медь-зависимых ферментов, участвующих в синтезе и поддержании эластичности соединительных тканей, мобилизации запаса железа, сохранении чистоты митохондрий, синтеза меланина и разрушения пероксидов. Степень всасывания меди в организме лошади зависит от ее концентрации в рационе. Удовлетворительный рост жеребят происходит при содержании меди 9 мг на 1 кг корма рациона, хотя нормальный гомеостаз сохраняется у взрослых пони и при ее содержании 3,5 мг/кг. Для лошадей всех возрастов, независимо от выполняемой работы и стадии жеребости, рекомендуется содержание 10 мг меди на 1 кг корма.

На обмен меди влияет множество факторов. Она взаимодействует с соединениями многих элементов, таких как молибден, цинк, селен, серебро, кадмий, железо и свинец. Количественное соотношение между ними в организме лошади не изучено.

Имеются сообщения о том, что остеохондроз и остеодисгенезия у лошадей связаны с недостатком меди. Заметное снижение с возрастом кобыл уровня меди в сыворотке крови и нарушение их нормальной половой охоты также связаны с дефицитом меди. Дефицит меди в рационах лошадей приводит к анемии, нарушению их роста и развития, поражению нервной системы. При длительной недостаточности меди у животных обесцвечивается волосяной покров, появляются лизуха¹, профузный понос, болезненное беспокойство и расстройство воспроизводительной функции.

Передозировка солей меди или бесконтрольное их применение в качестве стимуляторов роста приводит к отравлению. У лошадей отмечаются некроз клеток печени, метгемоглобинемия и гемолиз эритроцитов, потеря аппетита, жажда и одышка. Смерть может наступить от печеноч-

¹ Лизуха (аллотриофагия) — симптом ряда болезней, проявляющийся извращением аппетита. Животные лижут, грызут и проглатывают различные предметы, отказываются от корма.

ной комы. Максимально переносимой концентрацией является 800 мг меди на 1 кг корма.

Фтор. К избытку фтора лошади толерантны. Они безболезненно переносят концентрацию фтора в корме до 50 мг/кг.

Недостаток фтора в организме приводит к кариесу зубов и уменьшению плотности костей. Избыточное поступление фтора в организм (свыше 20 мг на 1 кг сухого вещества) вызывает у лошадей фтороз, при котором они теряют аппетит и живую массу. Наблюдаются структурные изменения костной ткани и зубов, деформации костей и суставов; снижается продуктивность животных.

Иод необходим для синтеза тиреоидных гормонов, регулирующих основной обмен веществ организма. Потребность лошадей в иоде удовлетворяется при его содержании 0,1 мг на 1 кг корма. Добавлять иод лошадям можно за счет применения при их кормлении йодированной поваренной соли или введения в корм микродобавок.

При дефиците иода в рационе кобылы приносят, как правило, мертворожденный или слабый приплод, хотя видимых клинических признаков у них не обнаруживается. Новорожденные жеребята с трудом встают на ноги, долго не могут найти сосок и начать сосать. У таких жеребят обычно расширена шея в верхней части, в области передней части трахеи заметна тиреоидная гиперплазия щитовидной железы.

При дефиците иода у маток нарушен половой цикл. У лошадей иодный токсикоз может наступить при скармливании иодсодержащих препаратов, таких как этилендиаминдигидрохлорида иодид, и концентратов с высоким содержанием иода, а также растений, например морских водорослей. Максимально допустимая концентрация иода в корме составляет 5 мг на 1 кг сухого вещества, т.е. в сутки при потреблении 10 кг сухого корма лошадь не должна получить более 50 мг иода. При кормлении жеребых кобыл суточным рационом, содержащим 35–48 мг иода, наблюдались случаи рождения жеребят с увеличенной тиреоидной железой. В молоке маток, получающих избыток иода, его содержание также повышено, что необходимо учитывать во избежание нарушений развития подсосного молодняка.

Железо. Из кормов рациона железо всасывается организмом лошади менее чем на 15%. Усвоение железа повышается при его недостатке в организме и соизмеримо снижается при избытке в нем кадмия, кобальта, меди, марганца и цинка. Дневные эндогенные потери железа неизвестны, потребность лошадей в железе специально не изучалась. Принято считать, что суточная потребность взрослых лошадей в железе удовлет-

воряется при его содержании 40 мг на 1 кг корма, а жеребят, жеребых и лактирующих кобыл — 50 мг/кг.

По последним данным, у кобыл на 9, 10 и 11-м месяцах жеребости откладывается соответственно примерно 37, 38 и 92 мг железа в плоде и плодной оболочке. Для кобылы живой массой 500 кг это составляет 74, 76 и 184 мкг на 1 кг живой массы соответственно.

Молоко кобыл перед выжеребкой содержит 1,3 мкг/г железа, а через 4 мес после выжеребки — 0,49 мкг/г. Кобыле в начале лактации для секреции 15 л молока требуется около 130 мг железа и 32,6 мг — для секреции 10 л молока в конце лактации (в дополнение к потребности в железе на поддержание жизни).

Первым признаком дефицита железа является микроцитарная гипохромная анемия. Хотя вполне естественно было бы ожидать появления такой анемии у жеребят-молочников, на практике этого не происходит. С другой стороны, подкормка животных препаратами железа не дает положительного эффекта: высокий уровень железа снижает всасывание цинка. Принудительное скармливание жеребят высокой дозы железа в виде фумарата сопровождалось неблагоприятными последствиями: диареей, желтухой, обездвиживанием и комой.

Марганец является важным элементом в обмене углеводов и липидов, а также необходим для синтеза хондроитинсульфата, необходимого для формирования хрящевых тканей. Потребность лошадей в марганце не изучена. По аналогии с другими видами животных считается, что лошадям требуется 40 мг марганца на 1 кг корма. Признаки дефицита марганца у лошадей не обнаружены.

Селен является необходимым компонентом селензависимой глутатионредуктазы, которая участвует в обезвреживании перекисей липидов и водорода, токсичных для мембран клеток соединений. Из кормов всасывается порядка 77% селена. В кормах и семенах злаковых культур селен находится в виде органических соединений: селеноцистина, селеноцистеина и селенометионина. Селенит и селенат натрия служат источниками неорганического селена. Потребность лошадей в селене непосредственно в опытах не изучалась. При содержании селена в 1 кг корма от 0,14 до 0,23 мг его концентрация в плазме крови устанавливается на уровне 140 мг/л. Это свидетельствует о том, что взрослым неработающим лошадям вполне достаточно 0,1 мг селена на 1 кг корма. Более высокое содержание селена в крови сопровождается миодегенерацией.

У взрослых лошадей активность глутатионредуктазы в норме составляет 17 Ед на 1 мг гемоглобина. Существует прямая зависимость меж-

ду активностью глутатионредуктазы и содержанием селена в рационе. Скармливание селена перорально менее эффективно, чем введение парентерально. Клинические и морфологические проявления недостатка селена можно выявить изучением статуса сопутствующего витамина Е.

Недостаток селена в рационах лошадей приводит к токсической дистрофии печени, рассасыванию плода и бесплодию, дегенерации тестикулов, анемии, гемолизу эритроцитов. Избыток селена в организме вызывает анемию, истощение животных, нарушение сердечной деятельности и функции печени, частичную деформацию суставов. В тяжелых случаях отмечаются нарушение функции нервной системы и параличи.

Связанная с кормлением миопатия (беломышечная болезнь, или витамин Е/селен-реактивная болезнь), затрагивающая скелетные и сердечные мышцы, сопровождается падением активности глутатионредуктазы ниже 25 единиц и концентрации селена в крови ниже 60 мг/л. Видимая, скрытая и хроническая формы дефицита селена обуславливают слабость походки, затрудненность сосания и глотания молока жеребятами, респираторные заболевания, снижение сердечной деятельности. В сыворотке крови снижается активность креатинкиназы, аспартатаминотрансферазы, содержание калия, азота мочевины, аспартат-пируват аминотрансферазы и γ -глутамилтрансферазы. Уровень селена сыворотки крови у жеребят, рожденных от маток, получавших адекватное количество селена, как правило ниже, чем у матерей, и находится в пределах 70–80 г/л. Концентрация селена в сыворотке крови жеребят ниже 65 г/л может привести к дистрофии мышц.

Максимально допустимое содержание селена составляет 2 мг в 1 кг корма, а летальной (LD 50 доза в виде селенита натрия) является доза 3,3 мг на 1 кг живой массы. Отравление селеном проявляется слепотой (слепое шатание), сердцебиением, потением, болью в брюшине (колики), диареей, повышенным учащенным дыханием, летаргией. Хроническое отравление селеном — ощелачивание — характеризуется алопецией, особенно хвоста и гривы, хрупкостью и ломкостью сосудов, особенно сердечной группы.

Цинк в организме лошадей присутствует как обязательный компонент металлоферментов, таких как карбоангидраза, щелочная фосфатаза, карбоксипептидаза. Биохимическая роль цинка зависит главным образом от функции этих ферментов.

Всасывание цинка определяется его статусом в организме животного и может составить от 5 до 10%. Обычные корма уже содержат от 15 до 40 мг/кг цинка. Источником цинка для подкормок являются сульфат,

оксид, хлорид, карбонат и хелат цинка. Скармливание жеребятам суточного рациона, содержащего 40 мг цинка, достаточно для предотвращения его дефицита. Более высокое содержание цинка в рационе просто препятствует его всасыванию.

7.5. Потребность лошадей в витаминах

Потребность лошадей в витаминах зависит от возраста, уровня продуктивности, объема выполняемой работы, стресс-факторов, связанных с заболеваниями желудочно-кишечного тракта. На нее также влияют тип рациона и качество кормов, синтез витаминов микрофлорой кишечника и место их всасывания. Лошади, пасущиеся на хороших пастбищах и получающие корма хорошего качества, могут обходиться без подкормок витаминами или требуют небольшого их количества.

Витамин А. Большинство коммерческих препаратов витамина А содержат полностью трансретинол пальмитат (1 МЕ = 0,540 мкг) и полностью трансретинол ацетат (1 МЕ = 0,344 мкг). Они стабильны при хранении и легко растворимы в маслах. Кроме того, выпускаются желатинизированные микрогранулы с добавкой антиоксидантов, которые предохраняют витамин А от разрушения при хранении.

В зимний период 1 л плазмы крови взрослых лошадей на сенном рационе содержит 15,8 мкг (52 МЕ) витамина А и 26,7 мкг (89 МЕ) — в ранневесенний период на рационе с зеленой массой. В середине лета уровень витамина А в крови несколько снижается, что, вероятно, связано со снижением концентрации каротина в кормах. В опытах установлено, что у жеребят под матками концентрация витамина А в сыворотке крови ниже, чем у их матерей. Непосредственно после рождения в июне в сыворотке крови жеребят содержалось 39 МЕ/л ретинола, в сентябре концентрация повышалась до 54 МЕ/л, в апреле следующего года наблюдался спад до 33 МЕ/л. Подъем до 69 МЕ/л наступил в июне следующего года по достижении животными годовалого возраста.

Добавка кобылам в рацион 10–40 тыс. МЕ витамина А не приводила к повышению его уровня в сыворотке крови. У жеребят-отъемышей добавка 40 тыс. МЕ витамина А в конце зимы и ранней весной приводила к повышению его уровня в сыворотке крови, чего не наблюдалось в летний период.

Полагают, что превращение β -каротина в витамин А у лошадей недостаточно эффективно и каротин разных видов кормов может быть усвоен в различной степени. Считается, что молодым растущим лошадям тре-

буется 20–30 мкг β-каротина на 1 кг живой массы в сутки для поддержания нормального роста. Минимальная суточная потребность взрослой лошади (для образования существенного запаса в тканях, оптимальной адаптации к темноте и поддержания нормальной воспроизводительной способности) в 5 раз выше, примерно 125 мкг на 1 кг живой массы.

Для жеребцов-производителей 17–19 мг β-каротина, содержащиеся в 1 кг сухого вещества злакового сена, уже достаточны для образования спермопродукции и сохранения либидо. Можно также добавлять к корму от 9,5 до 11,0 МЕ витамина А на 1 кг живой массы лошади для предотвращения его дефицита.

Установлено, что подкормка кобыл каротином в стойловый период улучшает деятельность яичников, повышает оплодотворяемость и снижает эмбриональную смертность плода.

Добавление каротина лошадям, находящимся на выпасах, не дает эффекта. В среднем лошади необходимо 30–60 МЕ (от 9 до 18 мкг) витамина А в сутки. Если потребность в витамине обеспечивается за счет β-каротина, то в сутки потребуется от 120 до 240 МЕ провитамина (72–144 мкг β-каротина) на 1 кг живой массы. Все имеющиеся данные свидетельствуют о том, что 1 мг β-каротина эквивалентен 400 МЕ витамина А.

Недостаток витамина сопровождается ночной слепотой, повышенной лагримацией, гиперкератинизацией мозолей и кожи, анорексией, медленным (слабым) ростом, частыми респираторными заболеваниями, абсцессами подязычных слюнных желез, снижением зажеребляемости, прогрессирующим повышением давления спинномозговой жидкости, конвульсивными схватками, прогрессирующей слабостью, снижением в плазме крови, печени и почках концентрации витамина А. Значительное снижение содержания витамина А в молозиве, молоке и крови приводит к снижению сопротивляемости жеребят различным заболеваниям, особенно кишечным и легочным, плохому росту и развитию молодняка. Недостаток ретинола приводит к огрублению волос и чешуйчатости кожи лошадей. Длительная недостаточность витамина А вызывает набухание и помутнение роговицы глаза, развитие ксерофтальмии с возможной полной потерей зрения. При А-гиповитаминозах у лошадей нарушается нормальное развитие копытного рога.

Длительное применение рационов с избытком витамина А служит причиной возникновения хрупкости костей, гиперостоза, шелушения эпителия, тератогенеза. Максимально допустимое при долгосрочном применении содержание витамина А для лошадей равно 16 тыс. МЕ на 1 кг сухого вещества рациона. Для лошади живой массой 500 кг,

потребляющей сухого вещества 2% от живой массы, это эквивалентно 320 мкг (1067 МЕ) витамина А на 1 кг живой массы.

При потреблении взрослой лошастью 10 кг сухого вещества из свежей травы люцерны она получает до 6 г каротина (12 мг на 1 кг живой массы). Указанное количество намного превышает потребность, однако токсических проявлений от избытка каротина не наблюдается. Очевидно, это связано со снижением активности фермента β-каротин-15,15'-диоксигеназы.

Витамин D. Концентрация дигидроксивитамина D₃ и 1,25-дигидроксивитамина D₃ в сыворотке крови лошадей ниже, чем у других сельскохозяйственных животных. Концентрация 1,25-дигидроксивитамина D₃ сыворотки крови у лошадей одинакова как в зимний, так и в летний период: 19 мг/л, тогда как уровень 25-гидроксивитамина D₃ выше летом: 6 мг/л против 4 мг/л в зимний период. Специальных исследований по определению потребности лошадей в витамине D не проводилось, и случаев его дефицита на практике не выявлено. Однако у пони, содержащихся в условиях отсутствия солнечного облучения без добавки к корму витамина D, отмечено снижение аппетита и нарушение двигательных функций. Эти признаки исчезают при скармливании животному 1000. МЕ витамина D. Считается, что молодым растущим животным требуется 800–1000 МЕ витамина D на 1 кг сухого вещества рациона.

В заключительной стадии роста молодняку достаточно 500 МЕ витамина D на 1 кг сухого вещества. Дефицит витамина D проявляется у молодняка лошадей редко и не в явной форме рахита. Он сопровождается снижением аппетита, торможением роста, снижением содержания минеральных веществ в костях и искривлением трубчатых костей. Избыток витамина D вызывает кальцификацию кровеносных сосудов мозга и других мягких тканей, ненормальный рост костей, повышение давления крови в почках. Скармливание 12–13 тыс. МЕ витамина D₃ на 1 кг живой массы опытной группе молодняка (до 30–33 тыс. МЕ двум отдельным животным) привело к появлению явных признаков токсикоза: снижению живой массы, гиперкальцемии, гиперфосфатемии, отложению кальция на стенках сосудов сердца. Токсическое действие витамина D наблюдается и при поедании лошадьми определенных растений (жасмина и некоторых пасленовых), богатых 1,25-дигидроксидигидрокси-гликозидами, которые способствуют сверхвысокому всасыванию кальция у животных. Максимальный безопасный уровень витамина D для лошади живой массой 500 кг составляет 44 МЕ на 1 кг живой массы в сутки.

Витамин Е. Известно, что витамин Е должен присутствовать в рационе лошадей, однако о количественной стороне этой потребности информации очень мало. Для поддержания устойчивости эритроцитов жеребят требуется на 1 кг живой массы 27 мкг α -токоферола парентерально или 233 мкг перорально. Из этого следует, что 1 мг α -токоферола, введенного внутримышечно, соответствует 8,6 мг витамина Е, поступившего с кормами. В специальных опытах установлено, что взрослым неработающим лошадям перорально требуется от 600 до 1800 мг α -токоферола ацетата, что эквивалентно 1,5–4,4 мг на 1 кг живой массы в сутки. Причем эту дозу лошади должны получать регулярно, так как витамин Е в организме быстро расходуется.

Данных о минимальной потребности в витамине Е для поддержания иммунной системы лошадей в нормальном состоянии недостаточно, но признано, что жеребят, жеребам и лактирующим маткам и работающим лошадям необходимо от 80 до 100 МЕ витамина Е на 1 кг сухого вещества рациона.

Стойкий дефицит витамина Е характеризуется миодегенерацией, беломышечной болезнью и затрагивает волокна не только скелетной и сердечной мускулатуры. При гистологическом исследовании обнаруживают гиалиновые и гранулярные дегенерации, опухание с фрагментацией (отделением) мышечных волокон ряда органов, включая язык. Последний дефект может помешать выполнению акта сосания жеребятами под матками. Установлены факты подкожных и внутримышечных отеков, сморщивания тканей легких, ожирения. Известны случаи появления слабости задних конечностей, нарушения координации движения, принятия ненормальных поз. Серьезных поражений тканей головного мозга, позвонков и позвоночника обнаружено не было, но при гистологическом исследовании установлены нарушения нервной системы брюшной и боковой областей. Миелиновые оболочки расширены, некоторые аксоны отечны, фрагментированы или лизированы. У жеребят до 3-месячного возраста отмечены множественные изменения, связанные с дефицитом витамина Е: атаксия, гипорефлексия, парезы и др., которые исчезают с возрастом. Иногда наблюдается внезапная ненормальная походка, животные часто падают при беге, уровень витамина в сыворотке крови понижается до 0,62 мг/л (колеблется от 0,47 до 0,84 мг/л). Имеются данные, свидетельствующие о внутриутробном рассасывании плода на ранней стадии жеребости по причине недостатка витамина Е.

Признаков отравления лошадей избытком витамина Е не установлено. Оптимальной безвредной считается доза 75 МЕ на 1 кг живой мас-

сы в сутки. Это соответствует 37,5 тыс. МЕ для лошади живой массой 500 кг. Если исходить из того факта, что лошадь потребляет в сутки сухого вещества 2% от своей живой массы, содержание витамина Е в 1 кг сухого вещества рациона лошади живой массой 500 кг должно составлять 3750 МЕ.

Концентрация витамина Е в сыворотке крови кобыл и их жеребят претерпевает сезонные изменения. В летний период, до сентября, уровень витамина как у маток, так и у потомства составляет около 2,7 и 2,1 мг/л соответственно. Он значительно ниже зимой, с октября по май: 1,5 мг/л у маток и 1,2 мг/л у жеребят. Добавка в зимний рацион кобыл 400 мг витамина Е не приводит к повышению его уровня в сыворотке крови, в то время как у жеребят аналогичная добавка приводит к повышению концентрации витамина до 2 мг/л. Предполагается, что физическая нагрузка повышает потребность лошади в витамине Е, но данных, экспериментально подтверждающих это предположение, пока нет.

Дефицит витамина Е в рационе лошади наступает при потреблении менее 50 МЕ токоферола на 1 кг живой массы в сутки. Снижение его концентрации в сыворотке крови до 1 мг/л сопровождается трещинами копытного рога и временными беспричинными сокращениями мускулатуры. При повышении суточной дозы витамина Е до 100 МЕ на 1 кг живой массы мышечные патологии исчезают, концентрация α -токоферола в сыворотке возрастает до 3 мг/л. Критерием обеспеченности лошади витамином Е в период тренинга считается его уровень в сыворотке крови 3,3 мг/л.

Витамин К. При недостатке витамина К нарушается процесс свертывания крови, появляются подкожные и внутримышечные кровоизлияния, кровотечения у новорожденных и кастрированных животных. В дальнейшем развитие К-авитаминоза вызывает анемию, в крови снижается содержание эритроцитов, гемоглобина и протромбина.

Потребность лошадей в витамине К не изучена, но наличие не менее 3 мг филлохинона в 1 кг сухого вещества пастбищной травы или сена хорошего качества (дополнительно к синтезируемому бактериями тонкого отдела кишечника менахинону) препятствует возникновению его дефицита. Если получаемого с кормами и синтезируемого бактериями витамина К недостаточно, снижается синтез протромбина, что обуславливает замедление образования фибринового сгустка крови и повышение чувствительности к геморрагии. Избыток филлохинона для лошадей безвреден. Токсический эффект появляется только при тысячекратном превышении нормы.

Витамин В₁ синтезируется в кишечном тракте лошадей, главным образом в толстом отделе кишечника. Если сухое вещество кормов рациона содержит 1,1% тиамин, то в содержимом пищеварительного тракта лошади концентрации витамина В₁ составляют (мг/кг):

- двенадцатиперстной и большой ободочной кишки — 7,1;
- задней половины малой ободочной кишки — 7,8.

Считается, что из содержимого кишечного тракта всасывается около 25% содержащегося в нем витамина В₁, поэтому синтеза микробiallyного тиамин бывает недостаточно для полного удовлетворения потребности лошадей.

Для надежного обеспечения лошадей данным витамином в 1 кг сухого вещества должно содержаться не менее 3 мг тиамин. Степень синтеза тиамин лошадью зависит не только от состава рациона, но и от вида скормливаемых кормов. Измельченные корма быстрее проходят по кишечному тракту, что приводит к сокращению времени синтеза витамин. Повышенная физическая нагрузка увеличивает потребность лошадей в тиамина, поэтому в их рационе должно содержаться не менее 4 мг витамин на 1 кг сухого вещества.

В рационе лошади могут присутствовать растения, содержащие фермент тиаминазу, разрушающий витамин В₁, а также вещества, обладающие антитиаминовой активностью (кофейная или 3,4-дигидроксицианаминовая кислота). К таким растениям относятся папоротники (мужской и орляк), хвощ лесной, чертополох и др. Из листьев папоротника и семян двудольных растений выделены вещества, которые тормозят всасывание тиамин из кишечника. Скармливание лошадям 1,1–8,1 г на 1 кг живой массы термостабильного водного экстракта сухого папоротника приводило к затвердению мышц, снижению концентрации тиамин в крови и моче, а также к повышению уровня пировиноградной и молочной кислот. У пони на рационе, содержавшем 0,9 мг тиамин в 1 кг сухого вещества, получавших 300 мг кофейной кислоты орально или через фистулу слепой кишки, также отмечено повышение уровня пировиноградной и молочной кислот в сыворотке крови. Кокцидиостатики, угнетающая микрофлору кишечника, также вызывают повышение потребности лошадей в тиамина.

Таким образом, на основании имеющихся в настоящее время данных принято полагать, что для поддержания жизни, нормального аппетита, роста и воспроизводства животных необходимо содержание 3 мг, а для лошадей, несущих высокие физические нагрузки, — до 5 мг тиамин в 1 кг сухого вещества рациона. Активность тиамин при парентеральном введении выше, чем при пероральном.

При экспериментально вызванном дефиците тиамин наблюдаются анорексия, снижение живой массы, брадикардия, ослабление пульса, мышечная дрожь, периодическая гипотермия ушей, живота и морды. Отмечено снижение активности транскетолазы эритроцитов и уровня тиамин в крови. Токсического действия избытка тиамин при его высоком уровне в кормах не установлено. Внутримышечная или внутривенная инъекция 1–2 г тиамин вызывает у лошади учащение пульса. Токсическое действие избытка тиамин может вызвать курареподобные явления, эпилептические припадки, нервные сокращения, затрудненное дыхание и цианоз. Эти нарушения наблюдаются при парентеральном введении от 50 до 499 мг тиамин на 1 кг живой массы лошади.

Витамин В₂ синтезируется во всех отделах кишечника взрослых лошадей. При скармливании лошадям рациона, содержащего 0,4 мг рибофлавин на 1 кг корма, концентрации витамин в содержимом кишечника составляют в пересчете на сухое вещество (мг/кг):

- двенадцатиперстной кишки — 3,8;
- тощей кишки — 1,1;
- слепой кишки — 7,0;
- задней половины большой ободочной кишки — 9,2;
- задней половины малой ободочной кишки — 12,2.

Симптомов дефицита рибофлавин у взрослых лошадей не выявлено, однако считается, что для поддержания жизни лошади требуется 2 мг рибофлавин на 1 кг сухого вещества рациона.

Хотя прямых признаков дефицита рибофлавин у лошадей не установлено, по аналогии с другими видами животных предполагают, что такими признаками могут быть: грубый волосяной покров, атрофия эпидермиса, сухость волос, жировые лимфатические узлы, дерматиты, помутнение роговицы, конъюнктивиты, светобоязнь, слезоточивость глаз.

Летальная для лошади доза (LD 50) рибофлавин составляет 0,56 г при внутрибрюшной инъекции, 5 г при подкожной инъекции и 10 г при даче перорально.

Витамин В₃ у взрослых лошадей синтезируется микрофлорой кишечного тракта. Об этом свидетельствует тот факт, что у лошадей, содержащихся на рационе с концентрацией 0,8 мг пантотеновой кислоты в 1 кг сухого вещества, в содержимом кишечника присутствует витамин (мг/кг):

- двенадцатиперстной кишки — 11,7;
- тонкой кишки — 9,2;
- слепой кишки — 39,2;

- передней части большой ободочной кишки — 34,4;
- передней части малой ободочной кишки — 20,5.

При содержании лошадей на рационе с концентрацией 0,2 мг пантотеновой кислоты в 1 кг сухого вещества также не выявлено признаков дефицита витамина B₃. В настоящее время потребность лошадей в пантотеновой кислоте не установлена.

У других видов животных недостаток пантотеновой кислоты вызывает дерматиты, энтериты и дегенеративные изменения периферийных передающих нервных окончаний, снижение функций приводящих мышц. Вероятная летальная доза (LD 50) при парентеральном ведении кальция пантотената составляет 1 г на 1 кг живой массы.

Витамин B₄. Исследований по определению потребности лошадей в холине до настоящего времени не проводилось. В строгом физиологическом смысле холин не является витамином, так как для некоторых видов животных и птиц он служит источником лабильных метильных групп. Исходя из этого можно предположить, что при избытке в организме метионин способен частично заменять в организме холин. Считается, что лошадям требуется 2 г холина хлорида в 1 кг сухого вещества рациона. Влияние избытка холина на организм лошадей не изучено.

Витамин B₅. Установлено, что лошади, получавшие 100 мкг никотиновой кислоты на 1 кг живой массы, выделяли гораздо больше никотиновой кислоты, чем получали с кормами. Выделение этого витамина с мочой не зависит от его потребления. Никотиновая кислота, как выяснилось, синтезируется микрофлорой из триптофана в тканях организма лошади. При скармливании рациона, содержащего 3 мг никотиновой кислоты в 1 кг сухого вещества кормов, никотинамида в сухом веществе содержимого кишечника лошади обнаружено (мг/кг):

- двенадцатиперстной кишки — 55;
- тонкой кишки — 58;
- слепой кишки — 121;
- начала большой ободочной кишки — 96;
- начала малой ободочной кишки — 119.

Потребность лошадей в витамине B₅ не изучена, признаки дефицита в литературе не описаны, но у животных других видов наблюдались воспаления поверхности языка и ротовой полости с последующим некрозом тканей.

Признаков избытка витамина B₅ у лошадей не выявлено. Вероятно, скармливание избыточного количества никотиновой кислоты может вызывать расширение сосудов, зуд, ощущение тошноты, рвоту, голов-

ные боли, повреждения кожной поверхности. Возможно токсическое воздействие избытка витамина на печень.

Витамин B₆. Этот витамин, по-видимому, синтезируется микроорганизмами в кишечном тракте лошадей, поскольку на рационе, содержащем менее 0,2 мг пиридоксина на 1 кг сухого вещества, в содержимом разных отделов кишечника было обнаружено пиридоксина (мг/кг в пересчете на сухое вещество):

- двенадцатиперстной кишки — 2,2;
- тонкой кишки — менее 1,0;
- слепой кишки — 2,4;
- передней части большой ободочной кишки — 6,1;
- передней части малой ободочной кишки — 6,2.

Случаев дефицита витамина B₆ у лошадей не выявлено, поэтому его возможные признаки устанавливаются по аналогии с другими видами животных: дерматиты, алопеция, возможен геморрагический энтерит.

Признаков токсического действия избытка пиридоксина, характерных для других видов животных: потери координации, атаксии, конвульсий, двусторонней потери миелина и т.п. — у лошадей не выявлено.

Витамин B₇ у взрослых лошадей, вероятно, синтезируется микрофлорой кишечника. Так, при кормлении лошадей рационом, содержащим 0,01 мг биотина в 1 кг сухого вещества, в содержимом их кишечного тракта обнаружено (мг/кг в пересчете на сухое вещество):

- двенадцатиперстной кишки — менее 0,1 мг;
- тонкой кишки — 0,1;
- слепой кишки — 0,2;
- передней части большой ободочной кишки — 3,8;
- передней части малой ободочной кишки — 2,3.

В отечественной и зарубежной научной литературе отсутствуют сведения о результатах прямых исследований потребности лошадей в биотине сверх того количества, которое синтезируется микрофлорой кишечника.

Имеются клинические данные об улучшении состояния копыт у взрослых лошадей после скармливания в течение 6–9 мес 10–30 мг витамина B₇ в сутки. Отмечены отсутствие трещин и упрочнение копытного рога.

Биотин зерна ячменя, сорго и пшеницы хуже усваивается лошадьми, чем свиньями и птицей, однако прямых данных исследований, подтверждающих этот факт, нет. Публикации по теме дефицита биотина у лошадей отсутствуют. Признаками дефицита у других видов живот-

ных являются воспалительные явления, трещины поверхности подошв. Признаков избытка биотина у лошадей не установлено.

Витамин В₉, вероятно, синтезируется микрофлорой тонкого отдела кишечника взрослых лошадей. Так, при содержании лошадей на рационе, включающем 0,1 мг фолиевой кислоты на 1 кг сухого вещества, в содержимом их кишечника обнаружены следующие концентрации этого витамина (мг на 1 кг сухого вещества):

- двенадцатиперстной кишки — 0,9;
- тонкой кишки — 0,5;
- слепой кишки — 3,0;
- передней части большой ободочной кишки — 4,7;
- передней части малой ободочной кишки — 2,7.

Уровень фолиевой кислоты в сыворотке крови лошади зависит от состава рациона: при зимнем сеном рационе он ниже, чем летом при травяном рационе. В организме лошадей фолиевая кислота играет важную роль при синтезе гемоглобина, поэтому пониженная концентрация витамина в сыворотке крови сопровождается снижением уровня гемоглобина. На зимнем рационе кормления лошади, при концентрации фолиевой кислоты 5 мг/л, уровень гемоглобина составил 11,5 г/л. Через 23 дня после начала ежедневного скормливания 20 мг витамина он повысился до 14,6 г/л, а концентрация фолиевой кислоты составила 12 мг/л при одновременном улучшении кондиций и работоспособности животного. Эти данные рекомендуются использовать для оценки статуса фолиевой кислоты в организме лошадей.

Длительный усиленный тренинг хотя и не вызывает особых гематологических или клинических нарушений в организме, тем не менее приводит к снижению уровня фолиевой кислоты в крови. После внутримышечной инъекции повышенная концентрация фолиевой кислоты держится в течение всего 24 ч. Добавленная в рацион фолиевая кислота всасывается медленнее, чем натуральная, так как последняя состоит из соединений полиглутаматов, а препараты фолиевой кислоты — из моноглутаматов, поэтому механизмы их всасывания, по-видимому, различны.

В зимний период лошади получают с рационом 6,3 мг фолиевой кислоты, а летом на зеленой траве — 53,8 мг.

Признаков дефицита фолиевой кислоты у лошадей не отмечено. Данные о вредном влиянии избытка фолиевой кислоты имеются только для других видов животных, для лошадей считается токсичной доза, в 1000 раз превышающая рекомендуемую норму рациона.

Витамин В₁₂. Высокий уровень витамина В₁₂ обнаружен в содержимом толстого отдела кишечника лошадей. Установлено постепенное повышение концентрации витамина В₁₂ вдоль желудочно-кишечного тракта лошади (мг/л):

- в желудке — 4;
- в тонкой кишке — 5;
- в слепой кишке — 30;
- в спинной части большой ободочной кишки — 84;
- в брюшной ее части — 197;
- в малой ободочной кишке — 301 нг/мл.

Такое повышение возможно только за счет синтеза витамина анаэробной микрофлорой пищеварительного тракта лошади. Из выделенных 97 видов микроорганизмов, присутствующих в содержимом кишечника, 47 оказались способными синтезировать витамин В₁₂ в условиях *in vitro*.

При скормливании лошадям 1 мкг витамина В₁₂ и 5 мг кобальта на 1 кг сухого вещества количество витамина в крови и выделение его с мочой были больше того, что поступило с кормами рациона, содержащего 90 мкг/кг витамина В₁₂. Дневное выделение витамина с мочой составило 500 мг, т.е. более чем в 5 раз превысило поступившее количество.

Достоверных признаков недостатка витамина В₁₂ у лошадей не установлено. Количество гемоглобина и гематокрит оставались в нормальных пределах в течение более чем 11 мес опыта при низком уровне витамина. Отрицательных проявлений у лошадей, содержащихся на рационах с низким уровнем кобальта, также не установлено.

Синтезированный витамин у лошадей всасывается в слепой и ободочной кишке, о чем свидетельствует его наличие в плазме крови в количестве от 1,8 до 7,3 мг/л. Внутримышечная инъекция витамина В₁₂ жеребят быстро поднимает его уровень в крови, но большая часть витамина удаляется с калом и желчью. Молозиво способствует поддержанию статуса уровня витамина в организме жеребят. Публикации о токсическом действии избытка витамина В₁₂ на организм лошадей отсутствуют.

Витамин С синтезируется в тканях организма лошади, и скормливание его в больших количествах не приводит к повышению концентрации в плазме крови из-за эффективного выведения его с мочой. Внутривенно инъецированная аскорбиновая кислота почти равномерно распределяется в жидкости тела, период ее полураспада составляет от 5 до 17 ч. При внутрибрюшном и внутримышечном введении усвояемость витамина С организмом лошади составляет 82 и 61% соответственно. Скормливание животным аскорбиновой кислоты с питьевой водой слабо из-

меняет ее концентрацию в крови по сравнению с первоначальным состоянием. Введение больших доз (20 г и выше) приводит к повышению концентрации аскорбиновой кислоты у тренируемых лошадей. Скармливание лошадям пальмитата аскорбиновой кислоты приводит к значительному повышению концентрации витамина С в плазме крови животных. Токсического действия избытка витамина С на организм лошадей не выявлено.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Какие факторы определяют потребность лошадей в энергии, питательных и биологически активных веществах?

Какие компоненты корма обеспечивают удовлетворение потребности лошади в энергии?

Чем определяется потребность лошадей в белках?

Для чего и в каких количествах необходим лошадям селен?

Глава 8

НОРМЫ КОРМЛЕНИЯ И РАЦИОНЫ ДЛЯ ЛОШАДЕЙ

Основной продукцией лошади является мышечная работа. В то же время подготовка лошади к ее хозяйственному использованию требует интенсивного роста молодняка, для чего необходима высокая молочная продуктивность маток.

Россия — страна огромных территорий, характерных широким разнообразием климатических условий, в которой разводят более десятка пород лошадей самых разных направлений использования — от племенного, начиная с пони, до продуктивного мясо-молочного, с широким диапазоном живой массы (от 30 кг у молодняка пони до 900 кг и более у производителей тяжеловозных пород). Поэтому составить универсальные нормы кормления, удовлетворяющие требованиям лошадей всех категорий, достаточно сложно.

В предыдущих главах изложены данные, необходимые для разработки норм кормления лошадей. Знания о строении и функциях пищеварительного аппарата лошадиных и понимание роли отдельных компонентов кормовых средств составляют базу для оценки качества и питательности кормов. Потребности в энергии, протеине, минеральных и биологически активных веществах зависят от возраста, живой массы и физиологического состояния лошади, а также от вида и уровня ее продуктивности.

В целях разработки норм кормления, в зависимости от вида и условий хозяйственного использования, лошади распределены на три основные группы: племенные, спортивные и рабоче-пользовательные (включая продуктивные — мясные и молочные). Основным показателем, норми-

руемым для всех групп лошадей, является потребность в сухом веществе в расчете на 100 кг живой массы. Лошади обладают способностью потреблять и перерабатывать не более 3,0–3,4 кг сухого вещества на 100 кг живой массы, а оптимальным считается показатель 3,0 кг.

Переработка питательных веществ в пищеварительном тракте лошади происходит при строго определенных влажности, кислотности (рН) и содержании компонентов. Такую среду организм лошади создает за счет выделения слюны и пищеварительных соков, содержащих ферменты, минеральные компоненты и другие вещества, необходимые для переваривания пищи.

Актуальность разработки новых норм связана с накоплением новых научных данных о процессах пищеварения и обмена веществ у лошадей. Разработанные в 50-е годы и существовавшие до 80–90-х годов прошлого столетия нормы не учитывали потребности лошадей в минеральных (кроме соединений кальция и фосфора) и биологически активных (кроме каротина) веществах, а особенно — в тех компонентах, которые обеспечивают энергетику ее организма.

В предлагаемых нормах за основу взята потребность организма лошади в сухом веществе на 100 кг живой массы, а нормы потребления всех необходимых питательных веществ, минеральных составляющих и витаминов рассчитываются исходя из их содержания в сухом веществе корма. Такой подход позволяет полностью сбалансировать рационы. В таблице 8.1 в качестве примера приведены потребности племенных жеребцов и кобыл.

Таблица 8.1

Потребности жеребцов-производителей и племенных маток верховых, рысистых и тяжеловозных пород в питательных веществах и энергии

Показатель	Жеребцы-производители		Кобылы		
	предслучной и случной период	неслучной период	холостые	жеребые с 9-го месяца	лактацирующие
Сухое вещество на 100 кг живой массы, кг	2,5	2,2	2,2	2,5	3,0
На 1 кг живой массы требуется:					
ЭКЕ	0,84	0,75	0,69	0,73	0,84
ОЭ, МДж	8,37	7,53	6,88	7,32	8,37
СП, г	134	94	100	100	125
ПП, г	94	6	70	70	87
сырой клетчатки, г	160	180	200	200	160

Окончание табл. 8.1

Показатель	Жеребцы-производители		Кобылы		
	предслучной и случной период	неслучной период	холостые	жеребые с 9-го месяца	лактацирующие
соли поваренной, г	2,4	2,1	2,3	2,4	2,4
кальция, г	5,0	4,0	4,0	4,5	5,0
фосфора, г	4,0	3,0	5,0	3,5	3,5
магния, г	1,0	1,0	1,3	1,3	1,3
железа, мг	80	80	80	80	80
меди, мг	8,5	8,5	8,0	8,5	9,0
цинка, мг	32	32	25	30	30
кобальта, мг	0,5	0,2	0,3	0,4	0,4
марганца, мг	40	30	30	30	40
иода, мг	0,5	0,2	0,3	0,4	0,4
селена, мг	0,10	0,09	0,09	0,10	0,15
каротина, мг	10,0	8,2	13,0	15,0	15,0
при содержании лизина, %	—	—	0,40	0,45	0,50
витаминов:					
А, тыс. МЕ	4,0	3,3	5,2	6,0	6,0
Д ₃ , тыс. МЕ	0,48	0,36	0,52	0,4	0,5
Е, мг	35	30	20	25	25
В ₁ , мг	3,5	2,5	2,5	3,0	3,0
В ₂ , мг	3,5	2,5	2,5	3,5	3,5
В ₃ , мг	5,0	5,0	3,0	5,0	5,0
В ₄ , мг	160	150	100	100	169
В ₅ , мг	8,0	6,5	6,5	6,5	8,0
В ₆ , мг	2,4	1,45	1,40	1,50	1,40
В ₁₂ , мкг	5,5	5,0	5,0	6,0	6,0
В ₉ , мг	1,4	1,4	1,0	1,4	1,4

Принцип нормирования по сухому веществу достаточно универсален, так как учитывает физиологию пищеварения лошади. Однако его применение требует учета всех тонкостей обмена веществ в организме, прежде всего индивидуальных особенностей переваривания питательных веществ, а также того факта, что эффективность использования животным энергии в различных условиях может изменяться более чем на 25%.

Имеющиеся литературные данные о переваримости питательных веществ и усвоении энергии лошадьми имеют один существенный недостаток: в них нет указаний на то, на каком поголовье и при каких условиях эти опытные результаты получены. Кроме того, статистика по всем подопытным животным обычно не приводится и такие данные о пита-

тельности кормов можно признать лишь примерными, не более чем ориентировочными.

Критерием оценки обеспеченности лошади всеми необходимыми питательными веществами служат физические кондиции животного: упитанность, состояние волосяного покрова и поведение. Кроме того, большое значение имеет и поедаемость задаваемых кормов. Нормы кормления лошадей, основанные на принципе потребности в сухом веществе, позволяют специалистам легко подсчитать количество питательных веществ, необходимых лошадям всех половозрастных групп.

8.1. Нормы кормления жеребцов-производителей

Потребность жеребцов-производителей в питательных веществах зависит от их живой массы, интенсивности случки, выполняемой работы (тренинг, испытания, хозяйственные работы), темперамента и породы. Жеребцам рысистых и верховых пород как более темпераментным требуется в расчете на 100 кг живой массы на 6–12% больше энергии, чем тяжелоупряжным. В предслучной и случной периоды количество ОЭ в рационах жеребцов всех пород увеличивают на 25%. В таблице 8.2 приведены примеры соответствующих норм.

Таблица 8.2

Нормы кормления жеребцов-производителей рысистых, верховых и тяжеловозных пород (на голову в сутки)

Показатель	Предслучной и случной периоды, живая масса, кг				Остальное время, живая масса, кг			
	500	600	700	800	500	600	700	800
Сухое вещество, кг	12,5	15,0	17,5	20,0	11,0	15,4	13,2	17,6
ЭЖЕ	10,46	12,25	14,64	16,73	8,28	9,94	11,60	13,25
ОЭ, МДж	104,6	125,5	146,4	167,3	82,8	99,4	116,0	132,5
СП, кг	1,67	2,01	2,34	2,68	1,03	1,24	1,45	1,65
ПП, кг	1,17	1,41	1,64	1,88	0,726	0,871	1,01	1,16
Сырая клетчатка, кг	2,0	2,40	2,80	3,20	1,98	2,38	2,77	3,17
Соль поваренная, г	30	36	42	48	26	32	37	42
Кальций, г	62	75	87	100	44	53	69	79
Фосфор, г	44	52	61	70	33	40	54	62
Магний, г	12,0	15,0	16,8	19,2	12,0	14,4	16,8	19,2
Железо, мг	1000	1200	1400	1600	880	1056	1232	1408

Окончание табл. 8.2

Показатель	Предслучной и случной периоды, живая масса, кг				Остальное время, живая масса, кг			
	500	600	700	800	500	600	700	800
Медь, мг	106	127	149	170	93	112	131	150
Цинк, мг	400	480	560	640	352	422	493	563
Кобальт, мг	6,25	7,5	8,7	10,0	2,2	2,64	3,1	3,5
Марганец, мг	500	600	700	800	330	396	462	528
Иод, мг	6,25	7,50	8,7	10,0	2,2	2,6	3,1	3,5
Каротин, мг	125	150	175	200	90	108	126	144
Витамины:								
А, тыс. МЕ	50,0	60,0	70,0	80,0	36,0	43,2	50,4	57,6
D ₃ , тыс. МЕ	6,0	7,2	8,4	9,6	4,0	4,7	5,5	6,3
Е, мг	437	525	612	700	330	396	462	528
B ₁ , мг	43,7	52,5	61,2	70,0	27,5	33,0	38,5	44,0
B ₂ , мг	43,7	52,5	61,2	70,0	27,5	33,0	38,5	44,0
B ₃ , мг	62,5	75,0	87,0	100,0	55,0	66,0	77,0	88,0
B ₆ , мг	2000	2400	2800	3200	1650	1980	2310	2640
B ₁₂ , мг	100	120	140	160	71	86	100	114
B ₉ , мг	30	36	42	48	16	20	23	26
B ₁₂ , мкг	68,7	82,5	96,0	110,0	55,0	6,0	77,0	88,0
B ₉ , мг	17,6	21,0	24,5	28,0	15,0	18,0	21	25

Для удовлетворения потребности в необходимых питательных веществах жеребцы-производители рысистых и верховых пород живой массой 500–600 кг должны в предслучной и случной периоды потреблять (табл. 8.3):

- 10 кг злаково-разнотравного сена;
- 3 кг овса и 1,5 кг ячменя или 5 кг овса хорошего качества;
- 1 кг пшеничных отрубей;
- 1 кг жмыха или шрота подсолнечникового (лучше соевого);
- 3 кг моркови;
- 30–40 г поваренной соли.

При скормливания животным сена невысокого качества желательна подкормка жеребцов витаминно-микроэлементным премиксом.

В неслучной сезон зимнего периода жеребцам следует скормливать:

- сена злаково-разнотравного — 7 кг;
- овса — 5 кг;
- ячменя или кукурузы — 1 кг;
- пшеничных отрубей — 1 кг;
- моркови — 3 кг;
- поваренной соли — 29–30 г.

Таблица 8.3

Примерный рацион жеребцов-производителей верховых, рысистых и тяжеловозных пород живой массой 600 кг

Показатель	Предслучной и случной периоды, зимний рацион		Неслучной период, летний рацион	
	Верховые и рысистые	Тяжеловозные	Верховые и рысистые	Тяжеловозные
Сено злаковое, кг	9,9	12,0	—	—
Трава подвяленная, кг	—	—	20,0	30,0
Овес (зерно), кг	3,0	4,0	3,0	4,0
Ячмень дробленый, кг	1,5	3,0	1,5	2,0
Отруби пшеничные, кг	1,0	1,0	1,0	1,0
Жмых (шрот) подсолнечниковый, кг	1,0	1,0	—	—
Морковь, кг	3,0	4,0	—	—
Премикс, кг	0,15	0,20	—	—
Соль поваренная, г	33,0	40,0	29,0	36,0
В рационе содержится*:				
сухого вещества, кг	14,55	18,9	11,96	14,7
ЭКЕ	11,8	14,9	9,63	12,6
ОЭ, МДж	117,8	160,0	96,3	130,3
СП, кг	1,83	2,33	1,18	1,62
сырой клетчатки, кг	2,73	3,60	1,83	2,65
кальция, г	80,0	107,0	48,0	62,0
фосфора, г	49,0	67,0	37,0	48,0
магния, г	33,0	43,0	19,0	46,0
железа, мг	1764	2463	1298	2700
меди, мг	49	163	42,0	130
цинка, мг	447	609	387	640
кобальта, мг	7,7	10,0	2,4	9,0
иода, мг	7,5	9,5	2,4	6,5
марганца, мг	447	771	387	640
каротина, мг	130	407	800	1200
витаминов:				
А, тыс. МЕ	60,0	60,0	40,0	50,0
D ₃ , тыс. МЕ	6,0	8,0	6,0	5,0
Е, мг	439	656	440	580
B ₁ , мг	63,0	86,0	70,0	86,0
B ₂ , мг	50,0	68,0	56,0	61,0
B ₃ , мг	78,0	114,0	84,0	82,0
B ₄ , мг	6504	7000	7000	8200
B ₅ , мг	381	490	420	460
B ₆ , мг	57,0	76,0	60,0	72,0
B ₁₂ , мкг	79,0	81,0	84,0	92,0
B ₉ , мг	23,0	23,0	32,0	28,0

* При расчете содержания элементов минеральных веществ и витаминов в рационах учитываются их концентрации в микроэлементно-витаминном премиксе «Усовершенствованный», рецепт которого предложен специалистами Института коневодства. Составы премикса, специальных подкормок и комбикормов будут приведены ниже.

В летний период, который, как правило, совпадает с неслучным сезоном, жеребцам-производителям следует скармливать:

- 20 кг подвяленной травы;
- 3 кг овса;
- 1,5 кг ячменя;
- 1,0 кг пшеничных отрубей;
- 29–30 г поваренной соли.

В летний период нет необходимости добавлять в рацион животных премиксы.

8.2. Нормы кормления кобыл рысистых и верховых пород

Потребность племенных кобыл в энергии и питательных веществах зависит от их живой массы, породы, темперамента, стадии жеребости, наличия лактации и уровня молочной продуктивности (табл. 8.4–8.6). Результаты научных исследований свидетельствуют о том, что интенсивный рост плода и плодных оболочек происходит в основном на 9-м и последующих месяцах жеребости. Поэтому очевидно, что потребности кобыл в энергии и других питательных веществах на жеребость повышаются именно в этот период. Существующие на сегодня стандарты этого факта не отражают, но в разработанных и представленных здесь нормах по этой причине отсутствует категория кобыл «подсосно-жеребые». Нормы кормления кобыл предусматривают ежедневный (не менее 2 ч) моцион в зимний период и 12-часовую пастьбу в летнее время.

Таблица 8.4

Потребность племенных холостых кобыл рысистых, верховых и тяжеловозных пород в питательных веществах

Показатель	Живая масса, кг				
	400	500	600	700	800
Сухое вещество, кг	8,8	11,0	13,2	15,4	17,0
ЭКЕ	5,98	7,57	9,10	10,60	12,10
ОЭ, МДж	59,8	75,7	90,9	105,9	120,8
СП, кг	0,88	1,10	1,32	1,54	1,76
ПП, кг	0,62	0,77	0,92	1,08	1,24
Лизин, г	35	44	52	62	70
Сырая клетчатка, кг	1,76	2,20	2,64	3,08	3,52

Окончание табл. 8.4

Показатель	Живая масса, кг				
	400	500	600	700	800
Соль поваренная, г	20,0	25,3	29,0	35,0	40,0
Кальций, г	35	44	53	62	70
Фосфор, г	26	35	40	46	52
Магний, мг	11,4	14,3	17,4	20,0	22,8
Железо, мг	704	880	1056	1232	1408
Медь, мг	70	88	106	123	140
Цинк, мг	220	275	330	385	440
Кобальт, мг	2,6	3,3	4,0	4,6	5,2
Марганец, мг	264	330	396	462	528
Иод, мг	2,6	3,3	4,0	4,6	5,2
Каротин, мг	114	143	172	300	228
Витамины:					
А, тыс. МЕ	55,6	57,2	68,8	80,0	112,0
D ₃ , тыс. МЕ	5,1	6,4	7,6	8,8	10,2
Е, мг	176	220	264	308	252
B ₁ , мг	22,0	27,5	33,0	37,5	44,0
B ₂ , мг	22,0	27,5	33,0	37,5	44,0
B ₃ , мг	26,4	33,0	40,0	46,0	52,8
B ₄ , мг	880	1100	1320	1540	1760
B ₅ , мг	57	71	86	100	104
B ₆ , мг	13,0	16,0	18,5	23,0	26,0
B ₁₂ , мкг	44	55	66	77	88
B ₉ , мг	9	11	13	15	18

Таблица 8.5

Нормы кормления жеребых кобыл рысистых, верховых и тяжеловозных пород

Показатель	Живая масса, кг				
	400	500	600	700	800
Сухое вещество, кг	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0
ЭКЕ	7,32	9,15	10,98	12,77	14,64
ОЭ, МДж	73,2	91,5	109,8	127,7	146,4
СП, кг	1,0	1,25	1,50	1,75	2,0
ПП, кг	0,7	0,87	1,05	1,22	1,40
Лизин, г	45,0	56,0	67,0	79,0	90,0
Сырая клетчатка, кг	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Соль поваренная, г	24	30	36	42	48
Кальций, г	45	56	67	79	90

Окончание табл. 8.5

Показатель	Живая масса, кг				
	400	500	600	700	800
Фосфор, г	35	44	52	61	70
Магний, г	13	16,0	19,5	22,7	26,0
Железо, мг	800	1000	1200	1400	1600
Медь, мг	85	106	127	149	170
Цинк, мг	300	375	450	525	600
Кобальт, мг	4	5	6	7	8
Марганец, мг	300	375	450	525	600
Иод, мг	4	5	6	7	8
Каротин, мг	150	187	225	262	300
Витамины:					
А, тыс. МЕ	60,0	74,8	90,0	104,8	120,5
D ₃ , тыс. МЕ	4	5	6	7	8
Е, мг	250	312	375	437	500
B ₁ , мг	30,0	37,5	45,0	52,5	60,0
B ₂ , мг	35,0	44,0	52,5	61,0	70,0
B ₃ , мг	50,0	62,5	75,0	87,5	100,0
B ₄ , мг	1000	1250	1500	1750	2000
B ₅ , мг	65	81	97	114	130
B ₆ , мг	15	19	22	26	30
B ₁₂ , мкг	60	75	90	105	120
B ₉ , мг	14	17	21	24	27

Таблица 8.6

Нормы кормления лактирующих кобыл рысистых, верховых и тяжеловозных пород

Показатель	Живая масса, кг				
	400	500	600	700	800
Сухое вещество, кг	12	15	18	21	24
ЭКЕ	10,04	12,55	15,06	17,57	20,08
ОЭ, МДж	100,4	125,5	150,6	175,7	200,8
СП, кг	1,50	1,87	2,25	2,63	3,00
ПП, кг	1,05	1,31	1,57	1,83	2,10
Лизин, г	60	75	90	105	120
Сырая клетчатка, кг	2,16	2,70	3,24	3,78	4,32
Соль поваренная, г	29	36	43	50	58
Кальций, г	45	56	67	79	90
Фосфор, г	35	44	52	61	70
Магний, г	13,0	16,0	19,5	22,7	26,0

Окончание табл. 8.6

Показатель	Живая масса, кг				
	400	500	600	700	800
Железо, мг	800	1000	1200	1400	1600
Медь, мг	85	106	127	149	170
Цинк, мг	300	375	450	525	600
Кобальт, мг	4	5	6	7	8
Марганец, мг	300	375	450	525	600
Иод, мг	4	5	6	7	9
Каротин, мг	150	187	225	262	300
Витамины:					
А, тыс. МЕ	60,0	74,8	90,0	104,8	120,0
D ₃ , тыс. МЕ	4	5	6	7	8
Е, мг	250	312	375	437	500
B ₁ , мг	30,0	37,5	45,0	52,5	60,0
B ₂ , мг	35,0	44,0	52,5	61,0	70,0
B ₃ , мг	50,0	62,5	75,0	87,5	100,0
B ₄ , мг	1000	1250	1500	1750	2000
B ₅ , мг	65	81	97	114	130
B ₆ , мг	15	19	22	26	30
B ₁₂ , мкг	60	75	90	105	120
B ₉ , мг	14	17	21	24	28

Для удовлетворения потребностей холостых кобыл рысистых и верховых пород живой массой 500 кг в энергии, протеине, минеральных веществах и витаминах на зимних рационах им следует скармливать (табл. 8.7):

- 7,0 кг сена;
- 2,0 кг овсяной или ячменной соломы хорошего качества;
- 2,0 кг овса;
- 1,5 кг ячменя;
- 1,0 кг пшеничных отрубей.

Таблица 8.7

**Примерный рацион кобыл верховых и рысистых пород
живой массой 500–550 кг**

Показатель	Холостые, тип рациона		Жеребые, тип рациона		Лактирующие, тип рациона	
	зимний	летний	зимний	летний	зимний	летний
Сено злаковое, кг	8,0	—	9,0	—	10,0	—
Трава пастбищная, кг	—	27,0	—	30,0	—	35,0
Овес (зерно), кг	2,0	1,0	3,0	2,0	3,0	3,0

Окончание табл. 8.7

Показатель	Холостые, тип рациона		Жеребые, тип рациона		Лактирующие, тип рациона	
	зимний	летний	зимний	летний	зимний	летний
Ячмень (зерно), кг	1,0	—	1,0	—	2,0	1,0
Жмых (шрот) подсолнечниковый, кг	—	—	—	—	1,0	—
Отруби пшеничные, кг	1,0	—	1,0	—	—	—
Премикс, кг	0,1	—	0,1	—	0,2	—
Соль поваренная, г	27,0	27,0	33,0	33,0	40,0	40,0
В рационе содержится:						
сухого вещества, кг	11,2	9,85	11,9	10,7	14,45	13,9
ЭКЕ	7,45	8,75	8,9	9,5	11,7	11,65
ОЭ, МДж	75,7	96,0	97,0	100,4	128,0	127,5
СП, кг	1,10	1,50	1,351	1,656	2,088	2,129
сырой клетчатки, кг	2,322	2,845	2,529	3,348	3,082	4,016
лизина, г	49,0	62,0	61,0	69,5	83,0	95,4
кальция, г	65,7	38,76	71,0	53,86	82,0	65,74
фосфора, г	38,0	39,0	48,0	42,7	58,0	55,89
магния, г	26,0	28,6	29,0	20,4	35,0	25,6
железа, мг	873	649	1291	682	1595	873
меди, мг	71,0	65,11	92,5	81,0	115,9	67,2
цинка, мг	214,3	69,4	371,0	96,0	503,5	162,7
кобальта, мг	466,0	—	730,0	—	872,0	—
иода, мг	3,98	0,58	4,67	0,90	5,79	0,91
марганца, мг	0,84	0,41	1,48	1,80	2,52	1,92
каротина, мг	245,0	1080	340,0	1299	464,0	1400
Витаминов:						
А, тыс. МЕ	62,0	—	84,2	—	99,2	—
D ₃ , тыс. МЕ	6,0	—	8,0	—	9,0	—
Е, мг	398,0	91,6	480,0	102,0	567,0	119,0
B ₁ , мг	46,0	54,0	58,0	60,2	76,0	70,3
B ₂ , мг	48,0	118,8	64,0	192,0	87,0	224,0
B ₃ , мг	54,0	—	102,0	—	123,0	—
B ₄ , мг	4532	—	4681	—	7600	—
B ₅ , мг	182,0	—	245,0	—	276,0	—
B ₆ , мг	31,0	—	38,0	—	53,0	—
B ₁₂ , мкг	86,0	—	117,0	—	156,0	—
B ₉ , мг	18,0	—	27,0	—	36,0	—

При массе в 600 кг кобыле необходимо:

- сена — 9 кг;
- соломы — 3 кг;
- овса — 2,5 кг;
- ячменя — 1,5 кг;

- отрубей — 1 кг;
- поваренной соли — 29 г.

Летом, при наличии достаточного количества пастбищной травы, холостые кобылы рысистых и верховых пород могут обойтись минимальным количеством концентратов и 2,0–2,5 кг овса без подкормки премиксом.

Жеребым кобылам рысистых и верховых пород живой массой 500–600 кг свыше 8 мес жеребости следует увеличить количество скармливаемых кормов не более чем на 10–12% (табл. 8.8). Им следует скармливать:

- 9 кг сена;
- 3 кг ячменной или овсяной соломы;
- 2,2–3,0 кг овса;
- 1,8 кг ячменя;
- 1 кг отрубей;
- 33 г поваренной соли.

Холостым кобылам тяжеловозных пород живой массой 700 кг в зимний период необходимо скармливать:

- сена злаково-разнотравного — 9 кг;
- соломы — 2 кг;
- овса — 3 кг, ячменя — 2 кг;
- пшеничных отрубей — 1 кг;
- поваренной соли — 29 г.

Жеребым кобылам тяжеловозных пород живой массой 700 и 800 кг в зимний период необходимо соответственно:

- 11 и 12 кг сена;
- 3,0 и 3,5 кг овсяной (ячменной) соломы;
- 3,0 и 3,5 кг овса;
- 2,0 и 2,5 кг ячменя;
- по 1 кг отрубей;
- 42 и 45 г поваренной соли.

Если сено в рационе недостаточно высокого качества, то животным следует дополнительно скармливать 100–150 г витаминно-микроэлементного премикса.

Лактирующим кобылам рысистых и верховых пород с живой массой 500 и 600 кг в начале лактации следует скармливать соответственно:

- 10 и 11 кг сена;
- 3 и 4 кг овса;
- 2 и 3 кг ячменя;
- по 1 кг пшеничных отрубей и подсолнечникового (соевого) жмыха или шрота;
- 44 и 45 г поваренной соли.

Таблица 8.8

Примерные рационы кобыл тяжеловозных пород живой массой 600–700 кг

Показатель	Холостые, тип рациона		Жеребые, тип рациона		Лактирующие, тип рациона	
	зимний	летний	зимний	летний	зимний	летний
Сено злаковое, кг	8,0	—	10,0	—	10,0	—
Трава пастбищная, кг	—	35,0	—	40,0	—	45,0
Овес (зерно), кг	3,0	1,0	3,0	2,0	3,0	3,0
Ячмень (зерно), кг	1,5	—	1,5	—	2,0	—
Жмых (шрот) подсолнечниковый, кг	—	—	—	—	0,5	—
Кукуруза (зерно), кг	—	—	—	—	2,0	—
Отруби пшеничные, кг	1,0	—	1,0	—	1,0	—
Премикс, кг	0,2	—	0,2	—	0,3	—
Соль поваренная, г	29,0	29,0	36,0	36,0	43,0	43,0
В рационе содержится:						
сухого вещества, кг	13,37	11,25	15,02	13,4	18,0	15,6
ЭКЕ	9,62	9,75	10,54	10,75	14,32	14,25
ОЭ, МДж	105,0	107,2	115,0	118,2	150,7	150,0
СП, кг	1,257	1,788	1,556	2,136	2,036	2,484
сырой клетчатки, кг	3,03	3,774	3,41	4,38	3,77	4,725
лизина, г	49,5	84,1	61,7	99,2	73,5	103,5
кальция, г	73,46	60,9	84,29	70,80	86,29	80,77
фосфора, г	45,04	45,33	49,44	54,66	68,09	63,99
магния, г	25,0	22,2	28,4	26,4	33,45	39,46
железа, мг	2154	741	2530	882	3327	1023
меди, мг	89,5	82,5	100,7	100,0	130,6	121,5
цинка, мг	425,45	82,0	469,15	113,5	559,3	144,0
кобальта, мг	3,15	0,45	3,35	0,60	3,50	0,75
иода, мг	6,38	1,50	7,18	1,80	7,86	2,10
марганца, мг	672,0	376,0	796,0	484,0	813,0	583,5
каротина, мг	172,0	1750	225,0	2000	270,0	2275
Витаминов*:						
А, тыс. МЕ	86,0	н/д	118,0	н/д	158,0	н/д
В ₁ , тыс. МЕ	7,2	0,147	8,1	0,168	11,9	0,189
Е, мг	306,0	1750	476,0	2000	572,0	2250
В ₁₂ , мг	33,0	35,0	45,0	52,0	54,2	55,0
В ₂ , мг	40,0	н/д	52,6	н/д	63,0	н/д
В ₃ , мг	54,0	н/д	66,0	н/д	70,6	н/д
В ₄ , мг	3400	н/д	4100	н/д	6300	н/д
В ₅ , мг	86,0	н/д	97,0	н/д	144,0	н/д
В ₆ , мг	32,0	н/д	36,0	н/д	43,0	н/д
В ₁₂ , мкг	66,0	н/д	90,0	н/д	108,0	н/д
В ₉ , мг	13,0	н/д	21,0	н/д	25,0	н/д

* Количество водорастворимых витаминов в зимних рационах рассчитано с учетом их содержания в премиксе.

Кроме того, при невысоком качестве сена лактирующим кобылам также следует вводить в рацион необходимое количество премикса.

Лактирующим кобылам тяжеловозных пород живой массой 700 и 800 кг необходим рацион, включающий соответственно:

- 12 и 13 кг сена;
- 4,8 и 5,0 кг овса;
- 3,5 и 4,0 кг ячменя;
- по 1 кг отрубей;
- по 1,5 кг подсолнечникового или соевого шрота;
- по 50 г поваренной соли.

В первой половине лета на пастбищах с хорошим травостоем при круглосуточном режиме пастбы кобылы в состоянии потреблять 2,4 кг сухого вещества на 100 кг живой массы, а при пастбе только в светлое время суток — 1,98 кг. Во второй половине лета они поедают около 2 кг сухого вещества на 100 кг живой массы при круглосуточной пастбе и около 1,5 кг — за светлое время суток. С учетом вышесказанного получается, что кобыла живой массой 500 кг поедает в начале лета при круглосуточном содержании на пастбище 13,2 кг зеленого корма, а при пастбе только в светлое время суток — около 10,0 кг. Кобыла массой 600 кг потребляет соответственно 15,84 кг при круглосуточной пастбе и 12,0 кг за световой день.

Недостаток потребления кобылами сухого вещества при пастбе необходимо восполнять скормливанием животным концентрированных кормов. При этом кобылам живой массой 500 кг при круглосуточной пастбе необходимо давать 2 кг овса, а при выпасе только в светлое время суток — 3 кг овса и 2 кг ячменя. Кобылам массой 600 кг необходимо скормливать 2,2 кг овса при круглосуточной пастбе и 3,5 кг овса и 2,5 кг ячменя — при дневной.

Во второй половине лета кобылам живой массой 500 кг необходимо вводить в рацион 2,2 кг овса плюс 1,5 кг ячменя при круглосуточном режиме выпаса, а при пастбе только в светлое время суток — 4 кг овса плюс 2 кг ячменя. Соответственно кобылам массой 600 кг необходимо давать 2,5 кг овса плюс 1,5 кг ячменя при круглосуточной пастбе и 4 кг овса плюс 3,2 кг ячменя — при дневной.

Лактирующие кобылы тяжелоупряжных пород живой массой 700 кг в первой половине лета при круглосуточном нахождении на пастбище в состоянии поедать 18,5 кг сухого вещества, а при пастбе только в светлое время суток — 14,0 кг. Во второй половине лета их норма потребления составляет соответственно 11,4 и 11,0 кг сухого вещества. Таким образом, в первой половине лета этим лошадям следует дополнительно

скармливать 2,5 кг овса при круглосуточном режиме пастбы и 4 кг овса плюс 3 кг ячменя при пастбе только днем. Во второй половине лета они должны получать 3,0 кг овса плюс 2,0 кг ячменя при пастбе круглые сутки и 5,0 кг овса плюс 3,5 кг ячменя — при дневном режиме выпаса.

На практике считается, что лошади, которые получают в летний период достаточное количество травы, вполне обеспечены большинством витаминов группы В, каротином и витамином Е.

8.3. Нормы кормления молодняка лошадей

Правильное нормирование кормления молодняка лошадей представляет собой довольно сложную задачу, поскольку потребность животных в отдельных питательных веществах резко изменяется с их возрастом, особенно при переходе в группу тренинга, когда возрастают требования к содержанию в корме энергоресурсов. Ввиду несовместимости тренинга и пастбищного содержания животных заботиться о дополнительном обеспечении тренируемого молодняка витаминами приходится специалистам. Кроме того, тренируемые лошади должны быть обеспечены энергией при ограничении потребления сухого вещества. Это достигается за счет снижения содержания сырой клетчатки в корме до уровня, не нарушающего нормальный процесс пищеварения. Следует иметь в виду, что до 2-летнего возраста интенсивность роста у жеребчиков выше, чем у кобылок, примерно на 5–10%, поэтому при равном возрасте их живая масса выше, а значит, выше и их общая потребность в питательных веществах. Однако в расчете на 100 кг живой массы потребность, естественно, остается одинаковой (табл. 8.9–8.12).

Общая энергетическая и питательная потребность молодняка лошадей рысистых и верховых пород складывается из потребностей на поддержание жизни, прирост живой массы и небольших расходов энергии на групповой тренинг. Молодняк в этом возрасте продолжает довольно интенсивно расти и набирать массу. Среднесуточный прирост живой массы молодняка в начале периода тренинга может составлять до 300 г, а в конце (начало пастбищного содержания) — 400 г и более. Соответственно изменяются и потребности животных, что должно учитываться при расчетах состава рационов.

Рацион жеребят-отъемышей непосредственно после отнятия должен быть тщательно сбалансирован, особенно если достижение ими 10-месячного возраста приходится на момент лостановки на зимне-стойловое содержание.

Таблица 8.9

**Потребность молодняка лошадей рысистых и верховых пород
в питательных веществах**

Показатель	Тренируемый молодняк, возраст, мес				Спортивные лошади, период	
	6–12	12–18	18–24	24–36 и старше	подготовки и выступле- ний	отдыха
Сухое вещество на 100 кг живой массы, кг	3,0	2,85	2,6	2,5	2,5	2,2
На 1 кг сухого вещества требуется:						
ЭКЕ	0,96	0,92	0,87	0,89	1,05	0,89
ОЭ, МДж	9,62	9,20	8,68	8,90	10,46	8,90
СП, г	134	113,5	110	110	110	110
ПП, г	94	80	76	76	72	72
лизина, г	7,0	5,5	5,0	4,5	4,5	4,5
сырой клетчатки, г	170	170	176	180	180	180
соли поваренной, г	2,0	2,3	2,5	2,8	5,0	3,0
кальция, г	7,0	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0
фосфора, г	5,0	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0
магния, г	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
железа, мг	100	80	80	80	100	80
меди, мг	9,0	8,5	8,5	8,0	8,5	8,0
цинка, мг	32,0	30,0	25,0	25,0	30,0	25,0
кобальта, мг	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
марганца, мг	40	40	30	30	40	30
иода, мг	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
каротина, мг	6,7	6,2	6,2	6,2	10,0	6,2
витаминов:						
А, тыс. МЕ	2,7	2,5	2,5	2,5	4,0	2,5
D ₃ , тыс. МЕ	0,27	0,25	0,25	0,25	0,40	0,25
Е, мг	30	25	25	25	30	25
B ₁ , мг	3	3	3	3	3	3
B ₂ , мг	3	3	3	3	3	3
B ₃ , мг	4,5	3,5	3,5	3,5	4,5	3,5
B ₄ , мг	150	150	150	150	150	150
B ₅ , мг	10,0	6,5	6,5	6,5	10,0	6,5
B ₆ , мг	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
B ₁₂ , мкг	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
B ₉ , мг	1,5	1,0	1,0	1,0	2,0	1,5

Таблица 8.10

**Нормы кормления жеребят рысистых и верховых пород лошадей
в возрасте 6–12 мес (на голову в сутки)**

Показатель	Кобылки, живая масса, кг			Жеребчики, живая масса, кг		
	200	250	300	250	300	350
Сухое вещество, кг	6,0	7,5	9,0	7,5	9,0	10,5
ЭКЕ	5,75	7,21	8,67	7,22	8,67	9,63
ОЭ, МДж	57,5	72,1	86,7	72,2	8,67	96,3
СП, г	805	1005	1206	1100	1200	1340
ПП, г	565	735	840	735	840	910
Лизин, г	45	50	54	51	64	60
Сырая клетчатка, г	1020	1275	1550	1275	1550	1700
Соль поваренная, г	12	15	18	15	18	20
Кальций, г	42	52	65	52	65	65
Фосфор, г	30	37	45	37	45	50
Магний, г	8	10	12	10	12	14
Железо, мг	600	750	900	750	900	1000
Медь, мг	54	67	81	67	81	90
Цинк, мг	190	240	280	240	280	320
Кобальт, мг	3,6	4,5	5,4	4,5	5,4	6,0
Марганец, мг	240	300	360	300	360	400
Иод, мг	3,6	4,5	5,4	4,5	5,4	6,0
Каротин, мг	40	50	60	50	60	71
Витамины:						
А, тыс. МЕ	16	20	24	20	24	27
D ₃ , тыс. МЕ	1,6	2,0	2,4	2,0	2,4	2,7
Е, мг	180	225	270	225	270	300
B ₁ , мг	18	22	27	22	27	30
B ₂ , мг	18	22	27	22	27	30
B ₃ , мг	30	37	45	37	45	50
B ₄ , мг	900	1100	1300	1100	1300	1500
B ₅ , мг	60	75	90	75	90	100
B ₆ , мг	9	11	13	11	13	15
B ₁₂ , мкг	36	45	54	45	54	60
B ₉ , мг	6	7,5	9,0	7,5	9,0	10,0

Таблица 8.11

**Нормы кормления молодняка лошадей рысистых и верховых пород
в возрасте от 12 до 18 мес**

Показатель	Кобылки, живая масса, кг			Жеребчики, живая масса, кг		
	300	350	400	350	400	450
Сухое вещество, кг	8,5	9,8	11,0	10,0	11,4	12,5
ЭКЕ	7,85	9,00	10,12	9,20	10,50	11,51
ОЭ, МДж	78,5	90,0	101,2	92,0	105,0	115,1
СП, г	965	1120	1240	1130	1290	1410
ПП, г	672	785	860	785	905	985
Лизин, г	47	53	68	55	63	68
Сырая клетчатка, г	1450	1670	1870	1700	1940	2130
Соль поваренная, г	19	22	25	23	26	29
Кальций, г	47	54	60	55	63	68
Фосфор, г	35	40	45	41	46	50
Магний, г	11	13	16	13	15	17
Железо, мг	680	780	880	800	910	1000
Медь, мг	72	83	93	85	95	105
Цинк, мг	255	295	330	300	340	370
Кобальт, мг	4,2	4,9	5,5	5,5	5,7	6,2
Марганец, мг	340	390	440	400	450	500
Иод, мг	4,2	4,9	5,5	5,5	5,7	6,2
Каротин, мг	53	60	67	62	71	77
Витамины:						
А, тыс. МЕ	21	24	27	25	28	31
D ₃ , тыс. МЕ	2,1	2,4	2,7	2,5	2,8	3,1
Е, мг	210	240	270	250	280	310
B ₁ , мг	25	29	33	30	34	37
B ₂ , мг	25	29	33	30	34	37
B ₃ , мг	30	34	39	35	40	44
B ₄ , мг	1270	1500	1650	1500	1700	1900
B ₅ , мг	55	64	72	65	72	81
B ₆ , мг	13	15	17	16	18	19
B ₁₂ , мкг	51	59	66	60	68	75
B ₉ , мг	8,5	10	11	10	12	13

В этот период пищеварительный аппарат жеребят еще недостаточно приспособлен к перевариванию сырой клетчатки, поэтому приучать их к сену следует постепенно. Кроме того, жеребят, лишенным молока, не хватает лизина, и в этот промежуток времени им необходима подкормка сухим обезжиренным молоком или в крайнем случае соевым или подсолнечниковым шротом. Рацион жеребят в этом возрасте должен корректироваться ежемесячно в соответствии с приростом живой

массы, который может составлять 600–650 г/сут, т.е. около 20 кг за 1 мес. Соответственно, потребность молодняка в сухом веществе ежемесячно повышается на 0,5–0,6 кг.

Таблица 8.12

**Нормы кормления молодняка лошадей рысистых и верховых пород
в возрасте 18–24 мес**

Показатель	Кобылки, живая масса, кг			Жеребчики, живая масса, кг	
	350	400	450	400	450
Сухое вещество, кг	8,5	9,6	11,0	10,4	11,7
ЭКЕ	7,38	8,33	9,55	9,20	10,16
ОЭ, МДж	73,8	83,3	96,5	92,0	101,6
СП, г	935	1056	1210	1145	1290
ПП, г	646	729	836	790	889
Лизин, г	43	48	55	52	58
Сырая клетчатка, г	1,5	1,7	1,94	1,8	1,83
Соль поваренная, г	21	24	28	26	29
Кальций, г	43	48	55	52	59
Фосфор, г	34	38	44	42	47
Магний, г	11	13	15	14	16
Железо, мг	680	768	880	832	936
Медь, мг	72	83	94	88	99
Цинк, мг	212	240	275	260	292
Кобальт, мг	4,2	4,8	5,5	5,2	5,8
Марганец, мг	255	290	330	312	350
Иод, мг	4,2	4,8	5,5	5,2	5,8
Каротин, мг	53	60	68	65	73
Витамины:					
А, тыс. МЕ	21	24	27	26	29
D ₃ , тыс. МЕ	2,1	2,4	2,7	2,6	2,9
Е, мг	213	240	275	260	290
B ₁ , мг	25	28	33	31	35
B ₂ , мг	25	28	33	31	35
B ₃ , мг	30	34	38	36	41
B ₄ , мг	1275	1440	1650	1560	1755
B ₅ , мг	55	63	71	67	76
B ₆ , мг	13,0	15,0	17,0	15,5	17,5
B ₁₂ , мкг	51	58	66	62	70
B ₉ , мг	8,5	9,6	11,0	10,4	11,7

Примерный рацион жеребят до 10-месячного возраста в зимний период должен состоять из 4,5–6,0 кг сена, 4,0–5,0 кг овса, 0,5 кг пшеничных отрубей, 0,5 кг шрота или 200 г сухого обезжиренного молока. Если используется сено невысокого качества, желательно добавлять 100 г премикса (табл. 8.13).

Таблица 8.13

Примерные рационы молодняка лошадей верховых и рысистых пород

Показатель	Возраст, живая масса					
	6–12 мес, 250 кг, рацион		12–18 мес, 350 кг, рацион		18–24 мес, 400 кг, рацион	
	зимний	летний	зимний	летний	зимний	летний
Сено злаковое, кг	4,5	—	6,0	—	7,0	—
Трава пастбищная, кг	—	16,0	—	20,0	—	25
Овес (зерно), кг	4,5	3,0	4,5	3,0	4,0	3,0
Ячмень (зерно), кг	0,5	—	1,0	0,5	1,0	—
Шрот подсолнечниковый, кг	0,5	0,5	—	—	—	—
Отруби пшеничные, кг	—	—	1,0	—	—	—
Лизин кормовой, г	14,0	—	16,0	—	—	—
Соль поваренная, г	18,0	18,0	22,0	22,0	24,0	24,0
В рационе содержится:						
сухого вещества, кг	8,5	7,64	10,62	10,04	9,7	9,8
ЭЖЕ	7,62	7,5	9,0	10,05	8,5	9,25
ОЭ, МДж	76,2	75,0	90,0	105,0	85,0	92,5
СП, кг	1,141	1,306	1,258	1,504	1,144	1,524
сырой клетчатки, кг	1,630	2,050	2,136	2,568	2,150	2,910
лизина, г	37,85	54,10	37,10	62,20	37,70	68,30
кальция, г	42,06	44,40	53,42	54,49	48,00	58,12
фосфора, г	36,74	27,00	55,80	32,80	32,90	29,90
магния, г	16,05	14,15	20,09	15,90	17,40	16,10
железа, мг	1221,0	929,0	1532,0	1009,5	1526,0	1123,0
меди, мг	80,8	56,8	83,6	64,6	79,4	54,5
цинка, мг	234,55	167,40	271,5	214,7	255,9	187,5
кобальта, мг	1,238	2,00	1,41	2,50	1,36	2,80
иода, мг	538,0	414,4	482,0	236,0	342,0	187,5
марганца, мг	2,69	2,07	4,82	2,36	3,42	2,55
каротина, мг	67,5	800,0	90,0	1000,0	105,0	1225,0
витаминов:						
А, тыс. МЕ	20,0	—	24,0	—	25,0	—
D ₃ , тыс. МЕ	2,0	0,067	2,4	0,084	2,5	0,11
Е, мг	456,0	800,0	394,0	1000,0	313,0	1225,0

Окончание табл. 8.13

Показатель	Возраст, живая масса					
	6–12 мес, 250 кг, рацион		12–18 мес, 350 кг, рацион		18–24 мес, 400 кг, рацион	
	зимний	летний	зимний	летний	зимний	летний
B ₁ , мг	24,6	н/д	42,0	н/д	48,0	н/д
B ₂ , мг	23,3	н/д	32,9	н/д	32,9	н/д
B ₃ , мг	68,2	н/д	82,5	н/д	105,0	н/д
B ₄ , мг	8585	н/д	5380	н/д	5300	н/д
B ₅ , мг	156,0	н/д	196,0	н/д	189,0	н/д
B ₆ , мг	13,5	н/д	16,45	н/д	16,1	н/д
B ₁₂ , мкг	45,0	н/д	60,0	н/д	60,0	н/д
B ₉ , мг	8,3	н/д	10,8	н/д	10,4	н/д

После 12 мес жизни молодняк продолжает довольно интенсивно расти, и среднесуточное увеличение живой массы лошадей достигает 500 г. Как правило, окончание первой половины периода роста приходится на конец зимнего стойлового содержания. Живая масса молодняка в начале стойлового содержания составляет 310–330 кг, а в конце — 360–380 кг, соответственно возрастает и потребность животных в питательных веществах.

Молодняк в начале периода стойлового содержания должен получать на голову в сутки 6,0 кг сена, 4,0 кг овса, 0,5 кг отрубей и 1,0 кг дробленого ячменя или зерна кукурузы, а также 1,0 кг моркови или 100–150 г премикса. При выгоне молодняка на пастбище животным необходимо дополнительно скармливать 4,5–5,0 кг зерна овса, часть которого можно заменять дробленным (плющеным) ячменем или кукурузой.

При нормальных условиях кормления к 18-месячному возрасту жеребята достигают 93% в росте и 92% в живой массе по отношению к пропорциям взрослой лошади, поэтому интенсивность роста у них снижается. Соответственно снижается их потребность в питательных веществах на рост (табл. 8.14). По общепринятой технологии в этом возрасте с ними проводится групповой тренинг, при котором повышается потребность животных в энергии. Необходимо увеличивать количество в рационе легкопереваримых энергоресурсов, и в первую очередь крахмала или мелассы. Одновременно у молодняка этого возраста снижается потребность в протеине. В начале периода группового тренинга, находясь на пастбище, жеребята должны дополнительно получать до 5 кг зерна.

Таблица 8.14

Нормы кормления тренируемого молодняка лошадей рысистых и верховых пород в возрасте 2–3 лет и старше

Показатель	Живая масса, кг		
	450	500	550
Сухое вещество, кг	11,2	12,5	13,7
ЭКЕ	9,97	11,5	12,6
ОЭ, МДж	99,7	115,0	126,0
СП, г	1232	1375	1507
ПП, г	851	881	1041
Лизин, г	50	56	61
Сырая клетчатка, кг	2,00	2,25	2,47
Соль поваренная, г	31	35	59
Кальций, г	56	62	68
Фосфор, г	45	50	55
Магний, г	14,5	16,2	18,0
Железо, мг	896	1000	1100
Медь, мг	95	100	105
Цинк, мг	280	310	340
Кобальт, мг	5,5	6,2	6,8
Марганец, г	330	370	410
Иод, мг	5,5	6,2	6,8
Каротин, мг	113	125	138
Витамины:			
А, тыс. МЕ	28	31	34
D ₃ , тыс. МЕ	2,8	3,1	3,4
Е, мг	280	310	340
B ₁ , мг	33	38	41
B ₂ , мг	33	37	41
B ₃ , мг	39	44	48
B ₄ , мг	1680	1870	2050
B ₅ , мг	73	81	89
B ₆ , мг	17	19	21
B ₁₂ , мкг	67	75	82
B ₉ , мг	11	12,5	14

В зимний период молодняк возрастом от 1 года до 2 лет должен потреблять:

- 6,0 кг сена;
- 4,0 кг овса;

- 0,6 кг пшеничных отрубей;
- 1,0 кг дробленого зерна кукурузы или ячменя;
- 0,4 кг мелассы;
- 2,0 кг моркови;
- 22–24 г поваренной соли;
- 100 г микроэлементно-витаминного премикса.

Зимний рацион тренируемого молодняка 2–3 лет и старше должен включать:

- 8,0 кг сена;
- 3,0 кг овса;
- 1,0 кг отрубей;
- 2,0 кг дробленого или плющеного зерна кукурузы или ячменя;
- 0,4 кг мелассы;
- 0,2 кг премикса;
- 35 г поваренной соли.

В летний сезон в рационе тренируемого молодняка сено заменяют подвяленной травой (в эквивалентном по содержанию сухого вещества количестве) с сохранением концентратной части рациона. При этом подвяливать траву можно до содержания сухого вещества около 50%.

Система кормления лошадей, постоянно занятых в спорте, имеет особенности, обусловленные режимом содержания и работы животных (табл. 8.15, 8.16). К таковым можно отнести отсутствие пастбы и нежелательность скармливания спортивным лошадям свежескошенной травы. При недостаточном солнечном облучении животных возникает необходимость добавления в их рацион препаратов витамина D. Следует иметь в виду и то, что стрессовые нагрузки влияют на энергетические потребности спортивных лошадей, в первую очередь тех, у которых нервная система особенно возбудима. В этом случае возникает дополнительная потребность в витамине С, которую обычные лошади удовлетворяют за счет синтеза в собственном организме.

Таблица 8.15

Нормы кормления спортивных лошадей

Показатель	Период подготовки и выступлений, живая масса, кг		Период отдыха, живая масса, кг	
	500	550	500	550
Сухое вещество, кг	12,5	13,7	11,0	12,0
ЭКЕ	13,1	14,3	9,8	10,67
ОЭ, МДж	131,0	143,0	98,0	106,7

Окончание табл. 8.15

Показатель	Период подготовки и выступлений, живая масса, кг		Период отдыха, живая масса, кг	
	500	550	500	550
СП, г	1370	1500	1210	1320
ПП, г	890	975	785	864
Лизин, г	56	62	49	54
Сырая клетчатка, кг	2,25	2,5	2,0	2,28
Соль поваренная, г	60	68	33	36
Кальций, г	62	68	55	60
Фосфор, г	55	60	44	48
Магний, г	16	18	14	16
Железо, мг	1250	1370	880	960
Медь, мг	106	116	88	96
Цинк, мг	370	410	270	300
Кобальт, мг	6,2	6,8	5,5	6,0
Марганец, г	500	550	330	360
Иод, мг	6,2	6,8	5,5	6,0
Каротин, мг	125	135	67,5	75
Витамины:				
А, тыс. МЕ	50	55	27	30
D ₃ , тыс. МЕ	5,0	5,5	2,7	3,0
Е, мг	370	410	270	300
B ₁ , мг	37	41	33	36
B ₂ , мг	37	41	33	36
B ₃ , мг	56	62	38	42
B ₄ , мг	1800	2000	1600	1800
B ₅ , мг	125	137	71	74
B ₆ , мг	31	34	16	18
B ₁₂ , мкг	75	82	66	72
B ₉ , мг	25	27	16	16

Таблица 8.16

Примерные рационы лошадей, занятых на ипподромных испытаниях и в конном спорте (живая масса 500 кг)

Показатель	Период выступлений, рацион		Период отдыха, рацион	
	зимний	летний	зимний	летний
Сено злаковое, кг	7,0	—	8,0	—
Трава подвяленная, кг	—	18,0	—	20,0
Овес (зерно), кг	6,0	5,5	4,0	3,0
Ячмень дробленый, кг	1,0	1,0	1,0	1,0

Окончание табл. 8.16

Показатель	Период выступлений, рацион		Период отдыха, рацион	
	зимний	летний	зимний	летний
Отруби пшеничные, кг	1,0	1,0	1,0	1,0
Меласса, кг	0,4	0,4	—	—
Премикс, кг	0,2	—	0,2	—
Соль поваренная, г	66	66	33	33
В рационе содержится:				
сухого вещества, кг	13,85	12,5	11,95	11,3
ЭКЕ	12,3	13,4	9,45	11,8
ОЭ, МДж	135,0	143,4	97,5	12,9
СП, кг	1,610	2,014	1,287	1,934
сырой клетчатки, кг	2,640	3,764	2,500	3,526
лизина, г	61,40	84,46	48,70	54,70
кальция, г	72,00	54,36	64,00	55,86
фосфора, г	44,20	78,49	36,00	57,04
магния, г	24,20	27,42	25,10	35,70
железа, мг	915,0	929,0	1067,0	903,0
меди, мг	111,80	77,64	91,60	101,30
цинка, мг	373,7	331,4	294,0	231,7
кобальта, мг	6,20	1,112	5,60	1,14
иода, мг	6,42	3,374	5,57	3,42
марганца, мг	841,0	643,4	713,0	552,4
каротина, мг	125,0	1260,0	67,5	1400,0
витаминов:				
А, тыс. МЕ	50,0	—	50,0	—
D ₃ , тыс. МЕ	5,5	0,066	5,5	0,074
Е, мг	430,0	985,0	430,0	1058,0
B ₁ , мг	49,0	—	49,0	—
B ₂ , мг	40,0	—	40,0	—
B ₃ , мг	125,0	—	96,0	—
B ₄ , мг	6100	—	1520	—
B ₅ , мг	180,0	—	101,3	—
B ₆ , мг	47,5	—	29,7	—
B ₁₂ , мкг	76,0	—	70,0	—
B ₉ , мг	31,3	—	16,6	—

8.4. Нормы кормления молодняка лошадей тяжеловозных пород

Для молодняка тяжелоупряжного направления в первый после отъема год жизни нормы кормления в расчете на 100 кг живой массы сходны с нормами для молодняка лошадей рысистых и верховых пород

(табл. 8.17). Это связано с тем, что повышенная потребность в питательных веществах, обусловленная большей интенсивностью роста жеребят тяжеловозов, компенсируется меньшими энергетическими потерями из-за их спокойного темперамента. У лошадей старших возрастов основная потребность в питательных веществах определяется затратами на функционирование организма. Поэтому нормы кормления в расчете на единицу живой массы молодняка тяжеловозов старше полутора лет оказываются на 5–8% ниже, чем установленные для жеребят рысистых и верховых пород (табл. 8.18–8.20).

Таблица 8.17

**Нормы кормления молодняка лошадей тяжеловозных пород
в возрасте от 6 до 12 мес**

Показатель	Кобылки, живая масса, кг				Жеребчики, живая масса, кг			
	250	350	400	500	250	350	400	500
Сухое вещество, кг	7,5	10,5	12,0	15,0	7,5	10,5	12,0	15,0
ЭКЕ	6,7	8,6	10,9	13,7	6,7	9,1	14,4	11,5
ОЭ, МДж	67	86	109	137	67	91	115	144
СП, г	1005	1330	1524	1905	1040	1400	1600	2010
ПП, г	705	937	1080	1330	710	980	1128	1410
Лизин, г	52	73	79	99	52	73	84	105
Сырая клетчатка, кг	1,27	1,78	2,04	2,55	1,27	1,78	2,04	2,55
Соль поваренная, г	15	21	24	30	15	21	24	30
Кальций, г	53	73	79	99	53	73	84	105
Фосфор, г	38	52	58	72	38	52	60	75
Магний, г	10,0	14,7	16,0	20,0	10,0	14,7	16,8	21,0
Железо, мг	750	1000	1140	1425	750	1000	1200	1500
Медь, мг	67	95	103	129	67	95	108	135
Цинк, мг	240	330	365	456	240	330	384	480
Кобальт, мг	4,0	5,0	6,8	8,6	4,0	5,0	7,2	9,0
Марганец, г	300	420	456	570	300	420	480	600
Иод, мг	4,0	5,0	6,8	9,0	4,0	5,0	7,2	9,0
Каротин, мг	51,0	71,0	76,8	90,0	51,0	71	80,4	100,5
Витамины:								
А, тыс. МЕ	20,0	28,0	32,4	40,5	20,0	28,0	32,4	40,5
D ₃ , тыс. МЕ	2,0	2,8	3,24	4,05	2,0	2,8	3,24	4,05
Е, мг	225	315	324	406	225	315	360	450
B ₁ , мг	22,0	31,0	34,2	42,7	22,0	31,5	36,0	45,0

Окончание табл. 8.17

Показатель	Кобылки, живая масса, кг				Жеребчики, живая масса, кг			
	250	350	400	500	250	350	400	500
B ₂ , мг	22,0	31,0	34,2	42,7	22,0	31,5	36,0	45,0
B ₃ , мг	37	52	54	64,5	37	52	54	68
B ₄ , мг	1100	1500	1704	2130	1100	1500	1800	2250
B ₅ , мг	7,5	10,5	11,4	14,2	7,5	10,5	12,0	15,0
B ₆ , мг	11,0	15,0	17,0	21,4	11,0	15,0	18,0	22,5
B ₁₂ , мкг	45	63	65	81	45	63	72	90
B ₉ , мг	7,5	10,5	12,0	15,0	7,5	10,5	12,0	15,0

Рационы кормления для молодняка лошадей тяжеловозных пород одинаковы по качественному составу, но различаются содержанием компонентов в зависимости от живой массы. Так, жеребят после отъёма и возрастом старше 1 года скармливают соответственно:

- 6 и 8 кг сена;
- 3 и 4 кг овса;
- по 2 кг ячменя;
- по 1 кг отрубей;
- 27 и 14 г препарата лизина;
- 21 и 36 г поваренной соли.

При неудовлетворительном качестве сена требуется дополнительно соответственно 100 и 200 г витаминно-микроэлементного премикса.

Таблица 8.18

**Нормы кормления молодняка лошадей тяжеловозных пород в возрасте
от 1 до 1,5 года**

Показатель	Кобылки, живая масса, кг				Жеребчики, живая масса, кг			
	350	450	500	600	400	450	550	650
Сухое вещество, кг	10,0	11,0	14,0	16,2	11,7	12,85	15,67	18,52
ЭКЕ	6,4	8,6	10,4	12,1	10,7	11,8	14,4	17,02
ОЭ, МДж	63,6	85,8	103,6	120,3	107,0	118,2	144,0	170,2
СП, г	1,23	1,24	1,58	1,83	1,32	1,46	1,77	2,10
ПП, г	0,80	0,88	1,12	1,30	0,94	1,03	1,25	1,48
Лизин, г	55	60	77	81	64	71	86	102
Сырая клетчатка, кг	1,80	2,00	2,55	2,92	1,99	2,18	2,67	3,19
Соль поваренная, г	26	27	35	40	29	32	39	46
Кальций, г	45	55	65	75	55	71	86	101
Фосфор, г	40	50	55	60	53	57	70	83
Магний, г	13	17	18	21	15	17	20	24

Окончание табл. 8.18

Показатель	Кобылки, живая масса, кг				Жеребчики, живая масса, кг			
	350	450	500	600	400	450	550	650
Железо, мг	0,80	0,88	1,12	1,30	0,94	1,03	1,25	1,48
Медь, мг	85	90	119	137	99	109	133	157
Цинк, мг	300	330	420	480	350	385	470	556
Кобальт, мг	5,0	5,5	7,0	8,0	5,8	6,4	7,8	9,26
Марганец, г	400	440	550	640	460	514	626	741
Иод, мг	5,0	5,5	7,0	8,0	5,8	6,4	7,8	9,2
Каротин, мг	62,5	67,5	97,5	100,0	72,5	79,7	97,0	114,8
Витамины:								
А, тыс. МЕ	25,0	27,0	35,0	40,0	29,2	32,1	39,1	46,3
D ₃ , тыс. МЕ	2,50	2,70	3,50	4,00	2,93	3,21	3,91	4,63
Е, мг	250	270	350	400	293	321	391	463
B ₁ , мг	30	33	42	48	35	38	47	55
B ₂ , мг	30	33	42	48	35	38	47	55
B ₃ , мг	35	38	49	57	41	45	55	64
B ₄ , мг	1570	1650	2100	2400	1755	1927	2350	2770
B ₅ , мг	65,0	71,0	91,0	105,0	76,5	83,5	101,8	120,4
B ₆ , мг	15,0	16,5	21,0	24,0	17,6	19,3	23,5	27,8
B ₁₂ , мкг	60,0	66,0	84,0	97,0	6,2	7,0	94,0	111,0
B ₉ , мг	10,0	11,0	14,0	16,0	12,0	12,8	15,7	18,6

Молодняку старше 18 мес при живой массе 600 кг требуется 9 кг сена, 4 кг овса, 2 кг ячменя, 1 кг отрубей, 10 г препарата лизина и 39 г поваренной соли.

Таблица 8.19

Нормы кормления молодняка лошадей тяжеловозных пород от 18 до 24 мес

Показатель	Кобылки, живая масса, кг				Жеребчики, живая масса, кг			
	400	500	600	650	450	500	600	700
Сухое вещество, кг	10,4	13,0	16,6	16,9	11,7	13,0	15,7	18,2
ЭЖЕ	8,4	10,4	12,5	13,5	10,0	11,2	13,5	15,6
ОЭ, МДж	84,0	104,0	125,0	135,0	101,5	112,8	136,5	157,9
СП, г	1,092	1,365	1,638	1,774	1,287	1,430	1,730	2,00
ПП, г	749	936	1123	1217	842	988	1195	1383
Лизин, г	50	65	78	84	59	65	79	91
Сырая клетчатка, кг	1,83	2,29	2,75	2,97	2,06	2,59	2,77	3,20
Соль поваренная, г	26,0	32,0	39,0	42,0	29,2	32,5	40,0	45,5
Кальций, г	52	65	78	84	58,6	65	78,6	91

Окончание табл. 8.19

Показатель	Кобылки, живая масса, кг				Жеребчики, живая масса, кг			
	400	500	600	650	450	500	600	700
Фосфор, г	41	52	62	67	46	52	63	73
Магний, г	13,5	17,0	20,0	22,0	14,6	16,9	20,5	24,0
Железо, мг	0,83	1,04	1,25	1,35	0,92	1,04	1,26	1,56
Медь, мг	88,0	111,0	132,0	144,0	99,0	110,5	131,7	150,5
Цинк, мг	260	325	390	422	293	325	396	455
Кобальт, мг	5,2	6,5	7,8	8,5	5,9	6,5	7,9	9,1
Марганец, г	312	390	468	510	351	390	472	546
Иод, мг	5,2	6,5	7,8	8,5	5,9	6,5	7,9	9,1
Каротин, мг	64,5	81,0	97,0	105,0	72,5	80,6	97,4	109,8
Витамины:								
А, тыс. МЕ	26,0	32,0	39,0	42,0	29,2	32,5	39,6	45,5
D ₃ , тыс. МЕ	2,6	3,2	3,9	4,2	2,92	3,25	3,96	4,55
Е, мг	260	320	390	420	292	325	396	455
B ₁ , мг	31,2	39,0	46,8	51,0	35,1	39,0	47,2	54,6
B ₂ , мг	31,2	39,0	46,8	51,0	35,1	39,0	47,2	54,6
B ₃ , мг	36,4	45,5	54,6	59,0	41,0	44,5	53,0	63,7
B ₄ , мг	1560	1950	2340	2535	1755	2250	2359	2530
B ₅ , мг	67,6	84,5	101,4	110,0	76,0	82,5	102,2	118,3
B ₆ , мг	15,6	19,5	23,4	25,4	17,55	22,5	23,6	35,3
B ₁₂ , мкг	62,4	78,0	94,0	101,4	70,2	78,0	94,4	109,2
B ₉ , мг	10,4	13,0	15,6	16,9	11,7	13,0	15,7	18,2

Таблица 8.20

Примерные рационы молодняка тяжеловозных пород

Показатель	Возраст, живая масса					
	6–12 мес, 350 кг, рацион		12–18 мес, 500 кг, рацион		18–24 мес, 600 кг, рацион	
	зимний	летний	зимний	летний	зимний	летний
Сено злаковое, кг	6,0	—	8,0	—	9,0	—
Трава пастбищная, кг	—	17,0	—	30,0	—	35,0
Овес (зерно), кг	3,0	3,0	4,0	3,5	4,0	2,0
Ячмень (зерно), кг	2,0	2,0	2,0	—	2,0	—
Отруби пшеничные, кг	1,0	1,0	1,0	—	1,0	—
Премикс, кг	0,1	—	0,2	—	0,2	—
Лизин кормовой, г	27,0	—	14,0	—	—	—
Соль поваренная, г	27	27	36	36	39	39
Монокальцийфосфат, г	50,0	—	56,25	—	75,0	—

Окончание табл. 8.20

Показатель	Возраст, живая масса					
	6–12 мес, 350 кг, рацион		12–18 мес, 500 кг, рацион		18–24 мес, 600 кг, рацион	
	зимний	летний	зимний	летний	зимний	летний
В рационе содержится:						
сухого вещества, кг	10,59	10,20	13,70	12,77	13,70	12,2
ЭКЕ	8,15	10,4	10,6	10,5	11,05	12,2
ОЭ, МДж	85,87	11,04	109,8	109,0	119,8	125,0
СП, кг	1,205	1,430	1,481	1,566	1,690	1,721
сырой клетчатки, кг	2,020	2,439	2,550	3,814	3,370	4,254
лизина, г	69,0	65,4	56,0	81,6	62,7	87,7
кальция, г	53,0	36,2	75,0	56,2	90,0	61,5
фосфора, г	45,0	41,1	56,5	38,9	63,7	37,8
магния, г	22,0	19,3	27,1	16,2	40,0	14,4
железа, мг	1263,0	973,0	1474,0	1343,0	1690,0	1282,0
меди, мг	95,0	58,9	102,2	56,15	122,4	55,3
цинка, мг	333,0	261,9	420,0	168,7	321,2	150,0
кобальта, мг	5,04	7,0	13,21	12,35	13,6	14,2
иода, мг	5,08	8,75	12,5	12,35	11,80	14,20
марганца, мг	571,0	680,0	738,0	438,0	761,0	393,6
каротина, мг	106,0	680,0	158,0	1200,0	524,0	1400,0
витаминов:						
А, тыс. МЕ	42,6	—	64,8	—	72,0	—
D ₃ , тыс. МЕ	3,9	0,063	4,6	0,092	6,7	0,111
Е, мг	396,0	877,0	425,0	1197,0	675,0	1350,0
B ₁ , мг	52,6	—	75,4	—	82,6	—
B ₂ , мг	54,3	—	78,8	—	81,6	—
B ₃ , мг	57,6	—	82,5	—	104,0	—
B ₆ , мг	2890,0	—	3480,0	—	4100,0	—
B ₉ , мг	102,0	—	156,0	—	178,0	—
B ₁₂ , мг	26,8	—	32,0	—	37,8	—
B ₁₂ , мкг	105,0	—	128,0	—	132,0	—
B ₉ , мг	22,4	—	28,6	—	32,2	—

Следует отметить, что в зависимости от химического состава кормов, имеющихся в наличии, их количества в рационе могут в небольших пределах варьироваться.

8.5. Кормление пони

По анатомическому строению и физиологии процессов пищеварения пони почти не отличаются от других лошадей. Единственное отличие состоит в том, что их органы пищеварения существенно меньше разме-

рами, чем органы обычных лошадей. При создании породы в результате селекции пони оказались более приспособленными к неблагоприятным условиям кормления и содержания: они неприхотливы и более эффективно переваривают и усваивают питательные вещества кормов.

Как правило, пони содержатся конюшенно-пастбищным способом, что позволяет существенно сократить затраты на их разведение. Обычно все поголовье пони, за исключением жеребцов-производителей и жеребят-отъемышей, содержится на выпасах летом и на приконюшенных базах зимой. Кобыл переводят в денники только на период выжеребки. Для укрытия поголовья в непогоду используются конюшни или базы-навесы. Для содержания кобыл до начала пастбы используют базы-навесы; таким образом, они круглый год находятся под открытым небом. При наличии хороших пастбищ в летний период лактирующие кобылы обходятся без подкормки концентрированными кормами. Зимой их скормливают на голову в сутки от 6 до 8 кг сена, вволю яровой соломы и от 0,5 до 3,0 кг зерна овса или другого концентрированного корма.

Нормированное кормление пони можно обеспечить на основе данных об их потребности в питательных веществах в зависимости от возраста, пола, физиологического состояния и уровня продуктивности (количество вырабатываемого молока и интенсивность роста молодняка). Необходимые данные для пони с конечной живой массой взрослого животного 200 кг приведены в табл. 8.21.

Удовлетворение вышеприведенных потребностей пони возможно только при условии содержания в сухом веществе рациона надлежащей концентрации питательных веществ, перечисленных в табл. 8.22–8.24.

Для удовлетворения потребностей в питательных веществах пони должны получать разнообразные виды кормов, но в конечном итоге суммарное количество потребляемого сухого вещества должно соответствовать представленным нормам.

Из-за небольших размеров органов пищеварения пони способны потреблять и перерабатывать весьма ограниченное количество сухого вещества, о чем следует помнить всегда, особенно при невысоком качестве имеющихся кормов.

Примерные рационы разных половозрастных групп пони, составленные согласно вышеуказанным нормам, приведены в табл. 8.25.

Поскольку в летний период все группы пони круглосуточно содержатся на пастбище и обходятся без дополнительной подкормки, летние рационы для них не приводятся.

Таблица 8.21
Потребность пони в питательных веществах (по данным «Nutrient Requirement of Horses». Fifth Revised Edition, 1989)

Группа	Живая масса, кг	Прирост, кг	ПЭ, МДж	СП, г	Лизин, г	Са, г	P, г	Mg, г	Na, г	Витамин А, тыс. ME
Взрослые, на поддержание жизни	200	—	30,96	296	10	8	3	3	10	6,0
Жеребцы в случной сезон	200	—	38,91	370	13	11	8	4,3	14,1	9,0
Жеребые кобылы, жеребость, мес:	200	—								
9		—	31,30	361	13	16	12	3,9	13,1	2,0
10		—	35,98	368	13	16	12	4,0	13,6	12,0
11		—	37,23	391	14	17	13	4,3	14,2	12,0
Лактирующие:	200	—								
0–3 мес лактации		—	57,82	688	24	27	18	4,8	12,0	21,2
3–6 мес лактации		—	51,0	528	18	18	11	4,8	14,8	12,0
Работающие:	200	—								
легкая работа		—	38,91	370	13	11	8	4,3	14,1	9,0
средняя работа		—	46,44	444	11	14	10	5,1	9,0	16,9
тяжелая работа		—	61,02	592	21	18	13	6,5	9,0	22,5
Растущий молодой (4 мес)	75	0,400	30,54	365	15	16	9	1,6	3,0	6,0
Отъемыши (6 мес)	95									
умеренный рост		0,300	31,80	378	16	13	7	1,8	4,0	5,7
быстрый рост		0,400	36,40	433	18	17	9,0	1,9	6,0	4,0
Годовики:	140									
умеренный рост		0,200	36,40	392	17	12	7,0	2,4	7,6	6,0
быстрый рост		0,300	43,09	462	19	15	8,0	2,5	7,9	6,0
Полупуторники:	170									
без тренинга		0,100	34,12	375	16	10	6,0	2,7	8,8	8,0
с тренингом		0,100	48,53	522	22	14	8,0	3,7	12,2	8,0
Двулетние:	185									
без тренинга		0,05	33,05	337	13	9	5,0	2,8	9,4	8,0
с тренингом		0,05	49,15	485	19	13	7,0	4,1	13,5	8,0

Таблица 8.22
Концентрация питательных веществ в сухом веществе рациона пони

Группа	ПЭ, МДж	Пропорция зерно/сено	СП, г	Лизин, г	Са, г	P, г	Mg, г	Na, г	Витамин А, тыс. ME
Взрослые, на поддержание жизни	8,37	0/100	8,0	0,28	0,24	0,17	0,09	0,30	1830
Жеребцы	10,4	30/70	9,6	0,34	0,29	0,21	0,11	0,36	2640
Жеребые кобылы, жеребость, мес:									
9	9,41	20/80	10,0	0,35	0,43	0,32	0,10	0,35	3710
10	9,41	20/80	10,0	0,35	0,43	0,32	0,10	0,36	3650
11	10,04	30/70	10,6	0,37	0,45	0,34	0,11	0,37	3650
Лактирующие:									
0–3 мес лактации	10,88	50/50	13,2	0,46	0,52	0,34	0,10	0,43	2750
3–6 мес лактации	10,25	35/65	11,0	0,37	0,36	0,22	0,09	0,33	3020
Работающие:									
легкая работа	10,25	35/65	9,8	0,35	0,30	0,22	0,11	0,37	2690
средняя работа	11,08	50/50	10,4	0,37	0,31	0,23	0,12	0,39	2420
тяжелая работа	11,92	65/35	11,4	0,40	0,35	0,25	0,13	0,43	1950
Растущий молодой (4 мес)	12,13	70/30	14,5	0,60	0,68	0,38	0,08	0,30	1580
Отъемыши (6 мес)									
умеренный рост	12,13	70/30	14,5	0,61	0,56	0,31	0,08	0,30	1870
быстрый рост	12,13	70/30	14,5	0,61	0,61	0,34	0,08	0,30	1630
Годовики:									
умеренный рост	11,71	60/40	12,6	0,53	0,43	0,24	0,08	0,30	2160
быстрый рост	11,71	60/40	12,6	0,53	0,45	0,25	0,08	0,30	1920
Полупуторники:									
без тренинга		45/55	11,3	0,48	0,34	0,19	0,08	0,30	2270
с тренингом	11,08	50/50	12,0	0,50	0,36	0,20	0,09	0,30	1800
Двулетние:									
без тренинга	10,25	35/65	10,4	0,42	0,31	0,17	0,09	0,30	2640
с тренингом	11,08	50/50	11,3	0,45	0,34	0,20	0,10	0,32	2040

Таблица 8.23

**Потребность пони в минеральных веществах и витаминах
(в расчете на сухое вещество)**

Показатель	Необходимая концентрация				
	на поддержа- ние жизни	жеребым и лакти- рующим кобылам	растущему молодняку	рабочим пони	толерантный уровень
Элементы минераль- ных веществ:					
натрий, %	0,1	0,1	0,1	0,3	3
сера, %	0,15	0,15	0,15	0,15	1,25
железо, мг/г	40	50	50	40	1000
марганец, мг/г	40	40	49	40	1000
медь, мг/кг	10	10	10	10	800
цинк, мг/кг	40	40	40	40	500
селен, мг/кг	0,1	0,1	0,1	0,1	2,0
иод, мг/кг	0,1	0,1	0,1	0,1	5,0
кобальт, мг/кг	0,1	0,1	0,1	0,1	10,0
Витамины:					
A, МЕ/кг	2000	3000	2000	2000	16 000
D, МЕ/кг	300	600	800	300	22 000
E, мг/кг	50	80	80	80	1000
B ₁ , мг/кг	3	3	3	5	3000
B ₁₂ , мг/кг	2	2	2	2	—

Таблица 8.24

Потребление кормов пони, % живой массы

Группа	Грубые корма	Концентраты	Всего
Взрослые пони, на поддержание жизни	1,5–2,0	0–0,5	1,5–2,0
Кобылы:			
в конце жеребости	1,0–1,5	0,5–1,0	1,5–2,0
в начале лактации	1,0–2,0	1,0–2,0	2,0–3,0
в конце лактации	1,0–2,0	0,5–1,5	2,0–2,5
Рабочие пони:			
легкая работа	1,0–2,0	0,5–1,0	1,5–2,5
средняя работа	1,0–2,0	0,75–1,5	1,75–2,5
тяжелая работа	0,75–1,5	1,0–2,0	2,0–3,0
Молодняк:			
сосуны (3 мес)	0	1,0–2,0	2,5–1,5
отъемыши (6 мес)	0,5–1,0	1,5–3,0	2,0–3,5
годовики (12 мес)	1,0–1,5	1,0–2,0	2,0–3,0
полуторники (18 мес)	1,0–1,5	1,0–1,5	2,0–2,5
двухлетние (24 мес)	1,0–1,5	1,0–1,5	1,75–2,5

Таблица 8.25

Примерные рационы пони на зимний период

Показатель	Половозрастные группы							
	Жеребцы	Кобылы			Молодняк, мес			
		холостые	жеребые	лактрующие	6	12	18	24
Сено	4,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	4,0	4,0
Солома овсяная	1,0	1,0	—	—	—	—	—	—
Овес (зерно)	2,0	0,5	1,0	3,0	1,6	2,0	1,5	1,2
Соль-лизунец	Свободный доступ							
В рационе содержится:								
сухого вещества, кг	4,25	5,1	5,9	5,1	3,91	4,25	4,60	4,59
СП, г	303	511	712	604	463	507	550	519
ОЭ, МДж	28,13	33,10	48,00	38,08	29,50	33,50	33,00	30,00
ЭКЕ	2,80	3,30	4,80	3,80	2,95	3,30	2,96	2,95
Ca, г	27,00	28,30	33,10	10,94	22,80	23,92	30,03	29,70
P, г	9,76	18,19	22,10	15,46	11,92	13,26	13,79	12,87
Mg, г	7,2	8,4	10,4	9,2	5,28	7,50	8,60	8,24

8.6. Кормление работающих лошадей

Следует дифференцировать потребности лошадей, используемых на хозяйственных работах, и лошадей, занятых в спорте и выступлениях на ипподроме, поскольку эти виды мышечной деятельности существенно различны. Прежде всего выполнение хозяйственных работ, как правило, требует больших и длительных физических усилий при небольших скоростях движения, тогда как спортивные соревнования и ипподромные испытания предусматривают скоростные нагрузки на сравнительно небольших отрезках времени. Поддержание кондиций спортивных лошадей невозможно без их предварительной подготовки (тренинга), и это является одним из факторов, влияющих на потребность в питательных веществах. Известно, что максимальное тяговое усилие, которое может создавать лошадь, составляет 12–16% массы животного. Согласно рекомендациям Всероссийского научно-исследовательского института коневодства, работы, в зависимости от прилагаемых усилий и их продолжительности, делятся на легкие, средние и тяжелые. При отнесении выполняемой работы к одной из указанных категорий учитывается живая масса животного, а за нормальное принимается тяговое усилие в 2/3 максимально возможного. При этом кратковременно допустимо и максимальное усилие. Характеристики категорий работ лошади представ-

лены в табл. 8.26. При использовании лошадей на транспортных работах в тяжелых дорожных условиях нормы кормления следует увеличивать на 10%, при полевых работах — на 20%.

Таблица 8.26

Характеристики видов работ лошадей

Вид работ	Категория		
	легкая	средняя	тяжелая
Транспортные, расстояние, км/день: с полным возом с полным возом туда, обратно порожняком	15 20	25 34	35 48
Легковые развозы: в упряжи в седле	28 35	47 58	65 80
Работа с прицепными с.-х. машинами и оборудованием, ч/сут не считая остановок	4	6	8

Работающим жеребым и лактирующим кобылам норму кормления увеличивают на величину потребности на продуцирование молока, а жеребым, если они привлекаются к работам после 8 мес жеребости, — на потребность для роста плода. Жеребым кобылам на 9-м и 10-м месяцах жеребости норму скармливания сухого вещества повышают соответственно на 2 и 3 кг, а лактирующим — на 6 кг в начале лактации и на 4 кг во вторую половину лактации (табл. 8.27–8.29). Глубокожеребых кобыл на тяжелых работах использовать не рекомендуется.

Таблица 8.27

Нормы кормления рабочих лошадей

Показатель	Без работы, живая масса, кг			Легкая работа, живая масса, кг		
	400	500	600	400	500	600
Сухое вещество, кг	9,0	11,2	13,5	10,0	12,5	15,0
ЭКЕ	5,65	7,03	8,48	7,33	9,16	10,99
ОЭ, МДж	56,5	70,3	84,8	73,3	91,6	109,9
СП, кг	0,90	1,12	1,35	1,10	1,37	1,65
ПП, кг	0,54	0,67	0,81	0,70	0,87	1,05
Сырая клетчатка, кг	1,62	2,02	2,43	1,80	2,25	2,70
Соль поваренная, г	22	27	32	24	30	36
Кальций, г	18	22	27	30	37	45
Фосфор, г	13,5	17	20	25	31	31
Железо, мг	270	336	405	360	437	525

Окончание табл. 8.27

Показатель	Без работы, живая масса, кг			Легкая работа, живая масса, кг		
	400	500	600	400	500	600
Медь, мг	63	78	94	70	87	106
Цинк, мг	225	280	338	250	312	375
Кобальт, мг	4	5	6	4	5	6
Иод, мг	3	4	5	4	5	6
Каротин, мг	44	55	66	76	95	114

Для работающих лошадей потребность в витаминах группы В не нормируется, так как считается, что при получении рациона, удовлетворяющего основным требованиям, обеспечение ими происходит за счет синтеза витаминов микрофлорой желудочно-кишечного тракта. Потребность в витамине А удовлетворяется за счет каротина сена в зимний период и за счет травы — в летний. Необходимое количество витамина Е лошадь получает из сена, травы и цельного или молотого зерна, а витамина D — за счет солнечного облучения (инсоляции) при нахождении на улице во время работы или при выгуле в паaddockе.

Таблица 8.28

Нормы кормления работающих лошадей

Показатель	Категория работ					
	средняя, при живой массе, кг			тяжелая, при живой массе, кг		
	400	500	600	400	500	600
Сухое вещество, кг	11,2	14,0	16,8	12,0	15,0	18,0
ЭКЕ	9,38	11,72	14,07	11,30	14,63	16,96
ОЭ, МДж	93,8	117,2	140,7	113,0	146,3	169,6
СП, кг	1,23	1,54	1,85	1,44	1,80	2,16
ПП, кг	0,84	1,05	1,26	0,96	1,20	1,44
Сырая клетчатка, кг	1,90	2,38	2,86	1,92	2,40	2,80
Соль поваренная, г	29	39	47	36	45	54
Кальций, г	37	46	55	47	59	70
Фосфор, г	29	39	47	36	45	54
Железо, мг	392	490	588	480	600	720
Медь, мг	78	98	118	102	127	153
Цинк, мг	280	350	420	384	480	576
Кобальт, мг	7,0	8,0	10,0	7,0	9,0	11,0
Иод, мг	7,0	8,0	10,0	7,0	9,0	11,0
Каротин, мг	92,0	115,0	138	140	175	210

Таблица 8.29

Рационы кормления работающих лошадей живой массой 500 кг при выполнении работ разной интенсивности

Корм	Легкая работа		Средняя работа		Тяжелая работа	
	зимой	летом	зимой	летом	зимой	летом
Сено	6,0	—	8,0	—	10,0	—
Солома	2,0	—	3,5	—	2,0	—
Овес	2,5	2,0	3,0	3,0	5,0	4,5
Трава свежая	—	25	—	30	—	35
В рационе содержится: ОЭ, МДж	76,0	78,6	96,0	101,1	117,0	127,6
сухого вещества, кг	9,2	8,50	11,35	10,2	14,5	12,5

Хотя взрослые спортивные лошади, занятые на ипподромных испытаниях и в классических видах конного спорта, относятся к рабочим, их нагрузка специфична, поскольку она не требует особых тяговых усилий. В нашей стране специальных систематизированных норм кормления для спортивных лошадей не разработано, и в табл. 8.30 приведены нормы, предлагаемые национальным исследовательским советом США — National Research Council (Nutrient Requirement of Horses, 1989).

Таблица 8.30

Норма кормления спортивных лошадей живой массой 500 кг при различных физических нагрузках

Нагрузка	Требуется ОЭ, МДж	Требуется корма, кг		
		Сено	Овес	Ячмень
Поддержание жизни	63,4	6,0	2,7	—
+ шаг в течение 10 ч	3,85	0,5	0,10	—
+ легкий трот 1 ч	3,85	0,5	0,10	—
+ кантер 1 ч	24,6	2,0	1,25	—
+ кантер и галоп 1 ч	44,2	2,0	3,0	—
+ напряженный бег, прыжки	75,04	3,0	4,0	1,5

Из приведенных данных следует, что лошади живой массой 500 кг на поддержание жизни требуется 63,4 МДж ОЭ. Для удовлетворения этой потребности ей следует скармливать суточный рацион, состоящий из 6 кг сена, 2 кг овса и 2 кг овсяной (ячменной) соломы. Такой рацион содержит примерно 67,0 МДж ОЭ в 8,5 кг сухого вещества. Для выпол-

нения легкой работы требуется в 1,25 раза больше энергии, чем на поддержание жизни, т.е. потребность лошади составит 79,15 МДж ОЭ. При выполнении работы средней тяжести энергии расходуется, соответственно, в 1,5 раза больше (95,1 МДж ОЭ), а при выполнении тяжелой работы — в 2 раза больше: животному потребуется 126,8 МДж ОЭ.

Как уже отмечалось выше, по характеру выполняемой работы лошадей можно разбить на две группы: используемые на хозяйственных работах и занятые на ипподромных испытаниях и в спорте. Для этих групп коренным образом различаются интенсивность и продолжительность нагрузок. Потребность лошадей спортивной категории в питательных веществах зависит от таких факторов, как живая масса, темперамент, упитанность, степень тренированности, скорость движения и его продолжительность, температура окружающей среды, масса всадника для верховых, наездника и качалки для рысистых пород и мастерство всадника или наездника. В порядке уточнения следует отметить, что никакая лошадь не в состоянии выдержать напряженный бег в течение 1 ч, но такой объем работы может быть выполнен в несколько приемов с перерывами, с частичным подкармливанием после передышки. Таким образом, тяжелые хозяйственные работы и тяжелые спортивные нагрузки определяются по-разному. В первом случае тяжелой признается работа нормальной интенсивности, выполненная за длительное время, во втором — сверхинтенсивная работа на небольшом отрезке времени. Соответственно этому должны различаться и техника кормления, и подбор кормов рациона. Многочисленными исследованиями установлено, что потребность лошадей в белках с физической нагрузкой напрямую не связана: ключевую роль в этом случае играют энергетические ресурсы питательных веществ.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Каковы нормы кормления племенных жеребцов в случной период и в состоянии полового покоя?

Назовите корма, оказывающие положительное влияние на спермопродукцию и качество семени у жеребцов.

Как зависят нормы кормления кобыл от стадии беременности и молочной продуктивности?

Какие корма используются для кормления жеребых и подсосных кобыл в зимний и летний периоды? Какова техника кормления животных?

Каковы особенности кормления жеребят в первые 2 нед жизни? Что используется в качестве заменителей кобыльего молока? Как кормят жеребят после отъёма?

В чем заключаются особенности кормления лошадей и выращивания молодняка при производстве кумыса?

Какие показатели используются для оценки питательности рационов?

В чем состоит специфика нормированного кормления пони?

Глава 9

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ И КОРМЛЕНИЯ ЛОШАДЕЙ

9.1. Общие вопросы

Помещения для содержания лошадей всех категорий должны быть сухими и без сквозняков. Особенно это касается кобыл перед выжеребкой, кобыл с жеребятами и жеребят-отъёмышей. В денниках для сосунов должно быть достаточное количество сухой подстилки, так как они в ночное время спят лежа. Кобыла в период кормления жеребенка молоком отдыхает стоя и через каждые 50–60 мин будит его, толкая ногой и пощипывая губами, для кормления, после которого жеребенок вскоре снова ложится.

При организации содержания, кормления и ухода за лошадьми необходимо учитывать принадлежность их к одной из двух групп. Первая группа — это взрослые лошади, занятые в спорте, ипподромных выступлениях, а также на хозяйственных работах, вторая — племенные матки с жеребятами, отъёмышами, годовики и молодняк старше 1 года в тренинге или без него, на дорациивании.

В разные сезоны года содержание бывает зимне-стойловым (для лошадей всех групп) и летним, на пастбищах или в небольших загонах с подвозом для подкормки скошенной зеленой массы (для лошадей второй группы). Иногда практикуется пастба рабочих лошадей в ночное время с подкормкой их скошенной травой в период дневного отдыха. Установлено, что взрослые лошади, находясь на средних по продуктивности пастбищах, в состоянии поедать (набирать) 0,5–0,6 кг травы на 100 кг живой массы за 1 ч пастбы. Таким образом, лошадь живой мас-

сой 400–450 кг за 10 ч пастбы может съесть 20–27 кг травы. Для удовлетворения потребности в питательных веществах этого недостаточно, и лошадям следует дополнительно давать подкормку в виде зерна и скошенной травы.

Жеребцов-производителей следует отнести к первой группе с особым режимом индивидуального содержания. Особенность кормления жеребцов в летний период состоит в том, что сено заменяют на скошенную траву, лучше слегка подвяленную.

В содержании и кормлении лошадей обеих групп и уходе за ними существуют некоторые общие правила как для зимнего, так и для летнего периода. Концентрированные корма лошадям задают в кормушки, которые должны находиться в одном из передних углов денника. При этом если денники оборудованы автопоилками, то последние должны находиться на противоположной от кормушки стороне: многие лошади в ходе поедания зерна имеют привычку пить воду. Когда кормушка находится недалеко от поилки, животное злоупотребляет этим и корм плохо пережевывается и недостаточно смачивается слюной, что снижает переваримость крахмала. Отвлекаясь от процесса пережевывания, лошадь роняет зерно, с пола его не подбирает, затаптывает, и таким образом корм расходуется впустую. Кормушки для концентратов не должны находиться в совмещенных углах соседних денников, поскольку в таком случае животные стремятся побыстрее съесть зерно, глотают его, недостаточно тщательно прожевав, а это снижает перевариваемость питательных веществ. Грубые корма лошадям принято задавать под ноги, в один и тот же угол денника, подальше от поилки.

Немалое значение имеет обеспечение лошадей достаточным количеством воды необходимого качества. Потребность лошадей в воде зависит от количества потребленного сухого вещества, которое в среднем составляет 2,0–2,5 кг на 100 кг живой массы в сутки. На 1 кг сухого вещества для поддержания нормальной пищеварительной деятельности требуется 3,0–3,5 кг воды, что на 100 кг живой массы дает в результате 6–8 л. Таким образом, ежедневная основная потребность в воде лошади живой массой 500 кг составляет 30–40 л. При наличии потерь воды (с потом, с молоком, в результате расстройства желудочно-кишечного тракта и по иным причинам) потребность в жидкости может увеличиться на 50%. При скармливании кормов повышенной влажности норму дачи воды можно снизить.

Особое внимание следует уделять обеспечению лошадей водой при наличии у них заболеваний желудочно-кишечного тракта. Обуслов-

ленные ими потери жидкости влекут за собой обезвоживание тканей тела и сгущение крови, что может привести к летальному исходу, особенно среди жеребят. Мнение о том, что при расстройствах желудочно-кишечного тракта дачу воды следует уменьшить с целью остановки диареи, следует признать ошибочным, так как обезвоживание организма само по себе опасно для жизни животных. В этих случаях вместо воды рекомендуется скармливать лошадям слегка подогретый черный или ромашковый чай с добавлением поваренной соли из расчета 9 г/л (для компенсации потерь натрия) и 30–40 г/л виноградного сахара.

Все источники водоснабжения подлежат исследованию на пригодность к использованию. Следует критично относиться к воде из открытых водоемов, таких как пруды, лужи на пастбище, канавы, поскольку водопой из них может служить источником заражения лошадей, инвазий и отравления органическими или неорганическими загрязнениями.

Лошадей можно поить из ведер и корыт или автопоилок. Наиболее рационально трехразовое поение перед дачей корма, но рабочих лошадей нельзя поить непосредственно по окончании работ, следует дожидаться, пока они остынут и отдохнут. Поение разгоряченной, потной лошади вызывает, как правило, опой, отек конечностей и, как следствие, — полную потерю рабочих качеств. Нежелательно поить лошадей только дважды в сутки при двукратном кормлении, так как возможен недопой, особенно если животное питается исключительно сухими кормами. При двукратном кормлении лошади приходится съедать большое количество корма за короткий промежуток времени, в силу чего пища пережевывается недостаточно тщательно. При постоянном беспокойстве животные вынуждены торопливо поедать корм, что приводит к плохому его пережевыванию и снижению интенсивности слюноотделения, а также уменьшению нагрузки на жевательный аппарат лошади.

На процесс пищеварения лошади одинаково неблагоприятно действует как пониженный, так и повышенный уровень сырой клетчатки в ее рационе, что часто наблюдается при скармливании животным тонкоизмельченных грубых и концентрированных кормов. Именно поэтому, например, частицы соломенной или сенной сечки должны быть длиной не менее 3–5 см.

Корма, зараженные грибами и спорами, наряду с воспалением желудка и кишечника вызывают заболевания копыт, отек конечностей, что связано с общим нарушением работы сосудистого аппарата. Для лошадей опасны все виды кормов, которые после заготовки недостаточно выдержаны. Так, свежескошенное сено нельзя скармливать сразу же по-

сле заготовки, рекомендуется делать это не раньше чем через 6 нед после так называемого потения сена.

В зимний период условия содержания лошадей рабочей и спортивной групп мало чем различаются, а для первой группы условия содержания летом идентичны зимним. Рабоче-используемые лошади в летний период могут находиться на пастбище только в ночное время и только при наличии соответствующих пастбищ недалеко от мест работы или содержания. В некоторых случаях лошадям, занятым в спорте и в ипподромных выступлениях, предоставляют в летний период отдых с выгулом в падеках. Основным отличием кормления рабочих лошадей в летний период является то, что вместо сена они получают скошенную траву. При этом необходимо помнить, что свежескошенная трава подвержена быстрому саморазогреву, а поэтому травяную массу необходимо подвялить, разложив тонким слоем. Ее нежелательно оставлять на ночь в куче, поскольку поедание разогретой травы приводит к тимпанию лошадей.

В зимний период лошадей всех возрастных групп, как правило, кормят 3 раза в сутки: в 6–7 ч утра, в 12–13 ч и 18–19 ч. Для обеспечения нормального процесса пищеварения и деятельности микрофлоры в толстый отдел кишечника лошади регулярно должна поступать свежая пищевая масса. Двукратное кормление через каждые 10–12 ч может стать причиной снижения деятельности микрофлоры, что ухудшит переваримость клетчатки, приведет к образованию (и непроизводительному расходу) ЛЖК и затруднит синтез водорастворимых витаминов. Некоторые исследователи признают, что за счет летучих жирных кислот лошади вырабатывают до 25% энергии. Скармливание животным как антибиотиков, так и больших доз некоторых витаминов угнетает микрофлору, приводя в итоге к расстройству процесса пищеварения.

Распорядок работы и кормления лошадей всех групп в зимний период при содержании в конюшенных условиях практически одинаков. Кормление животных, как правило, трехразовое: утром и в обед им скармливают по 1/3 дневной нормы зерна и по 1/4 — грубых кормов. На ночь задают животным оставшуюся часть зерна и половину дневной нормы грубых кормов. Для поедания кормов утренней и обеденной дачи лошадям желательно предоставлять 1,5–2,0 ч. Лошади не должны работать сразу же после кормления, так как при физических нагрузках основной приток крови направлен к мышцам, а не к пищеварительной системе, что нарушает нормальную деятельность последней. Лошадей перед кормлением рекомендуется поить, затем скармливать им зерно, а после этого — грубые

корма. Овес, как правило, скармливают животным в цельном виде (исключение составляют старые лошади и молодняк до 2,5 года). Зерно ячменя и кукурузы скармливают в плющеном или в крупнодробленом виде. При этом необходимо отметить, что после дробления происходит оголение зародышевой части зерна, в которой сосредоточен легкоокисляющийся витамин Е. При хранении дробленого зерна происходит интенсивное разрушение этого витамина, и в течение первых 3 сут он почти полностью разрушается. Учитывая это, дробленое зерно желательно скармливать в первые часы или сутки после помола. Желательно заменять в рационе на ячмень или кукурузу не более половины зерна овса. Зерно пшеницы лошадям можно скармливать только в исключительных случаях в смеси с сеном или соломой, так как дробленая пшеница обладает способностью набухать и слеживаться в желудке, а это может привести к его закупорке со всеми вытекающими неприятными и опасными для здоровья животного последствиями. Длительное скармливание лошадям пшеницы может привести к воспалению и отеку копыт.

Лошади могут поедать и нетрадиционные корма, такие как супы, каши, вареный картофель и др., но следует помнить, что длительное скармливание таких кормов при недостаточном количестве сырой клетчатки со временем приводит к атрофии желудочно-кишечного тракта и некрозу слизистой оболочки и в конечном итоге — к летальному исходу.

Постоянно работающим лошадям при прекращении нагрузки доля зерна в рационе должна быть снижена до 50–70% обычной нормы. Если в период отдыха рацион не будет изменен, то в мышцах в больших количествах будут накапливаться сахара и гликоген. При возобновлении физических нагрузок избыток молочной кислоты может вызвать разрыв мышечной ткани или миоглобинурию, характеризующуюся мышечным тремором, повышенным потоотделением и испусканием окрашенной мочи.

При кормлении лошадей следует избегать резких изменений рациона, таких как увеличение доли концентрированных кормов или смена одного вида зерна другим. В случае необходимости такие изменения в рационе следует производить постепенно. Как правило, рационы, состоящие из сена и зерна, бедны натрием, и для устранения его дефицита лошадям следует скармливать поваренную соль.

В рационах с преобладанием зерна, которые используются для повышения мощности, развиваемой лошастью при интенсивных нагрузках, как правило, нарушено кальциево-фосфорное соотношение. В норме баланс Са и Р

в рационе лошадей должен составлять 1,5:1,0. Для его нормализации в зависимости от степени нарушения в рацион добавляют сено бобовых трав, кормовые источники кальция или специальные подкормки. Нарушение кальциево-фосфорного соотношения может возникнуть при скармливании животным чрезмерного количества пшеничных отрубей.

Отдельно необходимо остановиться на некоторых особенностях кормления тренируемых, выступающих в скачках и спортивных состязаниях лошадей чистокровной верховой породы. Изучение результатов удачных выступлений таких лошадей показало, что их рационы должны содержать значительно больше питательных веществ. Установлено, что скармливание лошадям, несущим ипподромные нагрузки, до 80 г растительного жира на 1 кг кормов положительно влияет на результаты выступлений. Следует отметить, что истинные жиры лошади переваривают почти полностью. Исследованиями установлено, что лошади, несущие большие физические нагрузки, не нуждаются в дополнительных высокопротеиновых кормах. Скармливание лишнего протеина вызывает снижение резвости в скачках: каждые 1000 г протеина, скормленных сверх необходимого количества, приводят к снижению результата скачек на дистанции 1207–1710 м на 1–3 с. Лошади, получающие избыточное количество протеина, потребляют больше воды и, соответственно, выделяют больше мочи (что связано с необходимостью удаления избытка мочевины из крови), а при выполнении работ сильнее потеют.

Рацион тренируемых и выступающих лошадей должен быть сбалансирован по соотношению грубых и концентрированных кормов. Предлагаемые нормы кормления можно принять только как усредненные и ориентировочные, поскольку животные сильно различаются между собой по темпераменту, степени усвоения питательных веществ кормов и интенсивности обмена веществ. Например, лошади с быстровозбудимой нервной системой потребляют больше питательных веществ, чем более спокойные и уравновешенные. На практике примерно одинаковые по массе лошади могут съесть от 13,3 до 18,6 кг сухого вещества, что составляет 2,7 и 3,7% их живой массы. При этом потребление ими ПЭ варьируется от 130,2 до 181,2 МДж (в среднем — 153,6 МДж, а в расчете на 500 кг живой массы — 163,2 МДж). Таким образом, рацион, вполне удовлетворяющий потребности одной лошади, может оказаться избыточным для другой или недостаточным для третьей. Наиболее корректным способом контроля полноценности кормления служит визуальная оценка изменений состояния упитанности животного. В соответствии с ней и следует корректировать уровень кормления, изме-

няя соотношение концентрированных и грубых кормов в рационе. Если за норму принять соотношение 50:50, то в зависимости от состояния животного можно повысить его до 60:40 (а в крайнем случае кратковременно — и до 80:20) или изменить нагрузку. Некоторые тренеры в таком случае проводят четырехразовое кормление. Хорошими показателями нормальной перевариваемости питательных веществ рациона служат характерные консистенция и запах кала.

Для лошадей в тренинге весьма эффективно кормление запаренной смесью из зерна овса, отрубей, дробленого ячменя и травяной муки. Утром, после первого кормления, в деревянное корыто (кадушку) засыпают 1/3 дневной нормы овса и ячменя в цельном виде, заливают крутым кипятком до уровня чуть выше зерна. Поверх зерна засыпают дневную норму отрубей, накрывают или укутывают емкость утепляющим материалом и оставляют смесь до вечернего кормления. Вечером запаренную смесь перемешивают и раздают животным. При наличии травяной муки добавляют ее в запаренную смесь перед перемешиванием. Во избежание разрушения каротина травяную муку ни в коем случае не следует запаривать. При необходимости в запариваемую смесь можно добавить дневную норму соли. Один раз в неделю, перед выходным днем, в запариваемую смесь полезно добавлять семена льна из расчета 50–75 г на одну голову. Скармливание такой смеси облегчает дефекацию, улучшает состояние волосяного покрова лошади. Волос становится блестящим, улучшается внешний вид животного, что особенно важно учитывать перед выводкой или реализацией лошадей.

Введение в рацион пророщенного зерна является одним из способов повышения полноценности кормления племенных лошадей, особенно жеребых и лактирующих кобыл, жеребцов-производителей в предслучной и случной периоды, а также тренируемого молодняка в зимний период. Лошади, участвующие в спортивных и ипподромных состязаниях, должны 4 мес в году отдыхать и по возможности находиться на пастбище.

9.2. Уход за жеребцами-производителями, их содержание и кормление

Научных исследований по вопросам кормления жеребцов-производителей проведено крайне мало. По мнению исследователей и практиков, из-за высокой стоимости и племенной ценности жеребцов их владельцы неохотно соглашаются на предоставление животных для проведения научных экспериментов. Большинство владельцев

по своему усмотрению содержат и кормят производителей и не заинтересованы в разглашении своих секретов. Из немногочисленных публикаций известно, что основной задачей исследований воспроизводительной способности жеребцов является изучение гормональной регуляции их сексуальной активности и в значительно меньшей степени — влияния правильного кормления животных на их воспроизводительную способность. Установлено, что время года влияет на количество вырабатываемой в сутки спермы: в летний период оно вдвое выше, чем зимой. Искусственное освещение эффекта не дает, а содержание жеребцов на пастбище вместе с кобылами оказывает стимулирующее действие на спермопродуктивность производителей. Кормовых факторов, влияющих на сексуальное поведение животных, не выявлено.

В большинстве случаев жеребцам живой массой 550–600 кг скармливают в сутки в подготовительный и случной периоды 6,0–6,5 кг цельного овса и 1,5 кг подкормки. В неслучной период им достаточно в сутки 4–5 кг овса и 100–150 г минеральной подкормки. В зимний период жеребцам в обязательном порядке положено скармливать морковь и пророщенное зерно, а летом — 20–25 кг травы в сутки. При использовании пророщенного зерна прежде всего следует уточнить, с какой целью это делается: от этого зависит способ проращивания. Так, при проращивании до стадии проклеивания зародыша происходит активирование некоторых ферментов зерна (например, амилазы), что в некоторой степени облегчает переваривание крахмала, но при этом происходит незначительная потеря витамина Е. При проращивания зерна до появления 2–3 зеленых листочков происходит значительная потеря питательных веществ, но зато увеличивается содержание в корме каротина и витамина Е.

Жеребцов необходимо кормить по нормам, которые приняты для лошадей, выполняющих небольшую работу, но во всех случаях в их рационе должны присутствовать витаминно-минеральные добавки. У жеребцов-производителей потребность в ПЭ и ПП может быть на 50–70% выше потребности на поддержание жизни. Экстремально высокая дача ПП при скармливании производителям кормов животного происхождения не оказывает существенного влияния на образование у жеребцов спермы и на оплодотворяющую способность сперматозоидов. По данным некоторых исследователей, постоянный перекорм жеребцов протеином может привести к катару половых путей, который препятствует нормальному оплодотворению. Типичным признаком белкового перекорма, особенно при резкой смене кормов, является отек конечностей с последующей их деформацией или отслоением копытного рога.

9.3. Содержание, кормление племенных кобыл и уход за ними

Содержание, кормление холостых кобыл и уход за ними не требуют особых усилий. В зимний, а тем более в летний период на пастбище они могут обходиться без подкормки зерном. Единственным требованием является наблюдение за их упитанностью, а за 1 мес до начала случного сезона — ввод в рацион витаминов А, D, Е и важнейших микроэлементов.

Содержание и кормление жеребых кобыл после отъема жеребят и до 9-месячной жеребости также не вызывают особых сложностей. Потребность животных в энергии в этот период возрастает не более чем на 5–10%. Следует отметить, что обильное кормление жеребых кобыл увеличения живой массы жеребенка при рождении не вызывает. Перекорм перед выжеребкой приводит к ожирению и, как правило, стимулирует преждевременное выделение (т.е. потерю) необходимого новорожденному молозива. Кроме того, тучные кобылы хуже приходят в охоту и плохо оплодотворяются. Для обеспечения нормальной выжеребки необходимо за 2–3 нед перед ожидаемым сроком на 1/3 снизить норму скармливаемого рациона. Худые кобылы после выжеребки также плохо оплодотворяются, у них удлиняется послеродовой интервал, увеличиваются циклы охоты до плодотворной случки. Ограничение поступления энергии в течение последних 90 дней жеребости не влияет ни на живую массу жеребенка при рождении, ни на молочную продуктивность кобыл. Жеребые кобылы перед выжеребкой должны содержаться на рационах, включающих богатые протеином корма с добавлением витаминов и минеральных веществ. Скармливание кормов, обладающих диетическими свойствами (отруби, семена льна), с небольшим количеством сена непосредственно перед выжеребкой облегчает процесс родов. Для ускорения начала случного сезона, особенно для кобыл, оставшихся холостыми после предыдущей случки, кроме правильного кормления рекомендовано искусственное освещение.

9.4. Кормление, содержание лактирующих кобыл и жеребят-сосунов

Правильное кормление подсосных жеребят и отъемышей до годовалого возраста — это наиболее важный фактор при выращивании хорошо развитого молодняка для спорта и ипподромных испытаний. Например, тренеры считают, что молодняк лошадей чистокровной верховой породы

полуторогового возраста, имеющий живую массу ниже 400–420 кг, бесполезно брать в тренинг.

Прежде чем излагать технику кормления лошадей данной группы, необходимо отметить, что кормление жеребят тесно взаимосвязано с кормлением их матерей. Издавна известно, что у новорожденных жеребят отсутствует иммунитет ко многим заболеваниям, и для продолжения жизни им необходим источник антител, которым является молозиво матери. У жеребят антитела образуются в первые 2 сут с момента рождения. Если по какой-либо причине жеребенок своевременно не получил молозиво естественным путем, можно использовать молозиво от другой кобылы, которая ожеребилась одновременно с его матерью. Можно использовать замороженное ранее молозиво от другой кобылы. При отсутствии запаса замороженного молозива некоторые ветеринарные врачи рекомендуют введение жеребенку сыворотки крови матери, но известны случаи, когда такая операция приводила к нежелательным последствиям, в частности вызывала у жеребят сильную диарею. Проблемы с отсутствием молозива для новорожденных жеребят возникают в случае обильного кормления жеребых кобыл до самой выжеребки: у них начинается произвольное выделение молозива и молока еще до момента рождения жеребенка.

По уточненным данным, на 1 кг прироста живой массы жеребятам-сосунам требуется от 13,5 до 15,1 л молока матери. При нормальных условиях кормления кобылы в состоянии, как уже отмечалось, продуцировать молока в пределах 3% собственной массы в первой половине лактации и 2% во второй. С 3-месячного возраста жеребенка, а иногда и раньше продуцируемое матерью молоко не обеспечивает необходимого ему количества энергии, основных питательных, минеральных веществ и витаминов. Поэтому возникает необходимость приучения жеребят 1–2-месячного возраста к подкормкам зерном или специальными премиксом, особенно если кобыла маломолочная. Стремление добиться повышения продуцирования молока за счет увеличения количества скармливаемых кобыле кормов не дает ожидаемого эффекта и ведет лишь к ее ожирению с последующими нежелательными последствиями.

Оптимальный состав подкормки для сосунов:

- ПЭ — 11,8–12,2 МДж;
- СП — 16,0–18,0%;
- кальций — 0,6%;
- фосфор — 0,4%;
- микроэлементы, витамины А, D, Е и группы В — по общим нормам.

Жеребятм возраста от 2 до 7 мес должен быть обеспечен свободный доступ к подкормке, а более взрослым с наступлением периода предрасположенности к наживке высококалорийные добавки следует ограничить. Однако кормление и в этот период должно быть организовано таким образом, чтобы полностью удовлетворить потребность в питательных веществах на жизнедеятельность и рост жеребенка.

Следующим важным моментом кормления и выращивания нормально развитых лошадей является то, что отставание в росте жеребят-отъемышей из-за недостаточного кормления в зимний период не удается полностью компенсировать за счет повышения полноценности пастбищного корма. Это связано с тем, что интенсивность роста жеребят убывает с возрастом. Так, в 3-месячном возрасте среднесуточный прирост живой массы жеребенка составляет 1130 г, у 4-месячных он снижается до 1094 г. Далее снижение продолжается: с 890–937 г в возрасте 200 дней до 590 г в 244 дня и с 588 г в 245 дней до 335 г в 445 дней. Снижение интенсивности роста продолжается до достижения живой массы 250 кг. При нормальном кормлении жеребята к годовичному возрасту должны набрать 80% живой массы взрослой лошади. Если в начальный период выращивания молодняка были допущены технологические упущения, то все последующие действия владельцев с целью исправления ситуации после достижения жеребятами двухлетнего возраста принципиального значения уже не имеют. Известно, что жеребята-сосуны потребляют на 1 кг прироста живой массы 4 кг корма, а полуторники — 17,1 кг.

Стремление ускорить рост молодняка за счет усиленного кормления жеребят чревато опасностью возникновения диспропорции в росте костной ткани и сухожильно-связочного аппарата с опережающим набором живой массы. Восстановить равновесие впоследствии удастся не всегда, особенно при недостаточной тренировочной нагрузке.

Таким образом, общее правило состоит в том, что жеребят необходимо приучать к поеданию подкормки как можно раньше, еще под матерью. В случае если планируется кормить молодняка комбикормами, приучать жеребят к ним также следует заранее, еще под матками, чтобы после отъема не возникало дополнительных проблем. При нахождении жеребят под матками, в период питания исключительно молоком, следует исключить доступ сосунов к поваренной соли, чтобы избежать возможных расстройств пищеварения. Автопоилки же должны быть расположены на недоступном для жеребят уровне.

Некоторые кобылы-матери не допускают свой приплод к кормушке с подкормкой. В этом случае следует изыскать способ подкармливать

жеребенка отдельно, например, привязывая кобылу на период кормления. На пастбище и в загонах для кобыл необходимо устроить «столовые» для жеребят — специально огороженные участки с кормушками, недоступные для кобыл.

В зимний период при благоприятной погоде жеребят можно выпускать в общий загон с матерями с недельного возраста. На пастбище кобыл с жеребятами выпускают на 5-й день при высоте травостоя 10–15 см и просохшей почве.

В первые дни пастбы утром перед выгоном на пастбище лошадей желательно подкармливать, чтобы исключить расстройства пищеварения, связанные с жадным поеданием ими сочной травы. Можно также ограничивать время пастбы с постепенным увеличением его до нормы за 7–10 дней.

Установлено, что 20–30 кг травы, которые за 10 ч пастбы в состоянии съедать кобыла живой массой 400–500 кг, достаточно для удовлетворения потребностей жеребой и лактирующей последние 3 мес, но не участвующей в работе кобылы. Но этого недостаточно для маток в первые 3 мес лактации. Таких кобыл, равно как и лактирующих работающих, необходимо подкармливать травой или концентратами в ночное время. Работающих кобыл с подсосными жеребятами в летний период кормят свежескошенной травой в обеденный перерыв, а на ночь задают им 2/3 дневной нормы. Концентраты желательно скармливать животным утром и в обеденный перерыв. В зимнее время работающих кобыл с маленькими жеребятами кормят трижды в день.

Отъём жеребят от матерей, как правило, производят в 6-месячном возрасте. В зависимости от величины хозяйства, численности поголовья маток и растянутости сроков выжеребки жеребят иногда отнимают в два приема. Более ранний отъём нежелателен, хотя при хороших условиях кормления вполне можно избежать отставания в росте, если жеребята хорошо поедают положенную норму кормов.

В первые дни после отнятия жеребят содержат вместе в одном загоне под постоянным наблюдением персонала до полного отвыкания их от матерей. Поскольку у жеребят к моменту отъёма деятельность микрофлоры желудочно-кишечного тракта развита слабо и функции пищеварения еще полностью не сформированы, в зимний период желательно ограничивать дачу грубых кормов, а по мере увеличения возраста необходимо довести ее до нормы к 10–11-месячному возрасту.

После отвыкания от матерей жеребят необходимо выпас на пастбище с хорошим травостоем или подкормка неизмельченной зеленой

массой. Кормление и содержание жеребят после отъёма особых усилий не требуют. Если в хозяйстве имеется достаточное поголовье отъёмышей, при скармливании концентрированных кормов их можно содержать группами, но на привязи, в противном случае возможно отставание в росте наиболее слабых особей: более сильные, как правило, оттесняют их от кормушек.

Главным условием при зимнем содержании молодняка является наличие теплого, чистого и сухого помещения с вентиляцией, но без сквозняков. Жеребчики должны содержаться отдельно от кобылок. Агрессивных особей следует изолировать от основной группы и содержать отдельно. Необходимо постоянно контролировать состояние молодняка для выявления признаков недоедания у слабых жеребят и предотвращения их отставания в росте и развитии. В помещении для содержания и ухода жеребят должен быть обеспечен доступ к кормушкам с мелом и солью-лизунцом. В дневное время зимнего периода при благоприятной погоде (в отсутствие дождя или мокрого снега) молодняк должен находиться на свежем воздухе в загонах, падоках или левадах. Процесс приучения к определенному распорядку дня целесообразнее провести в зимнее время, а летом следует обеспечить молодняку пастбу весь световой день с организацией водопоя, наблюдения и ветеринарного обслуживания. Желательно, чтобы пастбища были разделены на участки: поочередно стравливая их, можно добиться более эффективного использования выпасов. На каждом участке под навесом должны быть оборудованы кормушки с солью и мелом. К концу лета второго года жизни, в возрасте 1,5–2,0 лет, молодняк поступает в тренинговые отделения.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Перечислите особенности содержания, кормления и ухода за взрослыми лошадьми, занятыми в спорте и ипподромных выступлениях.

Перечислите особенности содержания и кормления взрослых лошадей, занятых на хозяйственных работах.

В чем особенность содержания и кормления племенных маток с жеребятами?

Каковы особенности кормления отъёмышей, годовиков и молодняка старше 1 года?

СОСТАВЛЕНИЕ РАЦИОНОВ

Составление рационов для лошадей требует применения знаний по широкому кругу вопросов, освещенных в предыдущих главах данного пособия. Целью составления рационов является обеспечение животного питательными, минеральными и биологически активными веществами в соответствии с потребностями организма. При подборе кормов в состав рациона приходится уделять внимание и оптимизации затрат, поскольку расходы на корма в коневодстве составляют весьма существенную долю себестоимости продукции.

Рацион лошадей должен быть разумно сбалансированным, экономичным, его компоненты должны содержать все необходимые питательные вещества и обладать нужными вкусовыми качествами. Необходимо отметить, что рацион, составленный для каждой группы лошадей, в дальнейшем должен уточняться по результатам наблюдений за состоянием отдельных особей. При составлении рационов для лошадей необходимо знать потребность в питательных веществах той группы животных, для которой он составляется. Потребность в питательных веществах рассчитывается с учетом возраста, живой массы, объема выполняемых работ и уровня продуктивности лошади. Вторым важным моментом является наличие данных о химическом составе и питательности имеющихся в наличии кормов. Однако необходимо отметить, что приводимые в справочниках данные о составе и питательности кормовых средств являются среднестатистическими, фактические питательность и состав растительных кормов могут существенно различаться в зависимости от районирования культуры, погодных условий в период вегетации и уборки растений, дозы

внесенных удобрений, сроков уборки, условий хранения и множества других агротехнических факторов. Рационы, представленные в справочных таблицах, следует считать примерными, а следовательно, требующими корректировки по результатам контроля состояния поголовья.

При составлении рационов следует придерживаться норм потребления лошадьми сухого вещества и соотношения грубых и концентрированных кормов, учитывая возможные допустимые замены. Пример составления рациона для жеребят после отъема приведен в табл. 10.1.

Таблица 10.1

**Суточный рацион кормления жеребят-отъёмышей 10-месячного возраста
живой массой 300 кг**

Показатель	Корма, количество в натуре, кг				Потребность	Всего, фактически
	сено луговое	овес, зерно	отруби пшеничные	шрот подсолнечниковый		
	5,0	4,0	0,6	0,4		
Сухое вещество, кг	4,713	3,400	0,510	0,360	9,00	8,98
ОЭ, МДж	37,67	40,00	5,20	4,00	84,70	86,87
ЭКЕ	3,77	4,00	0,52	0,40	8,50	8,67
СП, кг	0,533	0,432	0,091	0,172	1,2	1,228
Сырая клетчатка, кг	1,430	0,388	0,053	0,057	1,550	1,928
Соль поваренная, г	—	—	—	—	18	18
Кальций, г	39,80	6,00	1,20	1,44	60,00	48,44
Фосфор, г	12,10	13,60	2,16	4,88	45,00	32,74
Каротин, мг	66	—	—	—	61	66
Витамин А, тыс. МЕ	—	—	—	—	24,0	—

Из приведенных данных видно, что при достаточном содержании основных питательных веществ этот рацион не обеспечивает удовлетворения потребности жеребят в кальции (48,44 г в рационе при потребности 60,00 г) и фосфоре (32,74 г против требуемых 45,00 г). Компенсировать этот недостаток следует введением в рацион мела или монокальцийфосфата. Для устранения дефицита жирорастворимых витаминов (см. строку «Витамин А») необходимо ввести в рацион 50 г витаминно-минерального премикса. Составить рационы с учетом всех предусмотренных нормами показателей в некоторых случаях бывает затруднительно, так как сведения о содержании в кормах всего комплекса витаминов в справочниках зачастую отсутствуют. Мы рекомендуем использовать данные, приведенные в настоящем пособии (см. Приложение 1).

Простым, надежным и быстрым способом составления рационов является использование специальных компьютерных программ. Но необходимо понимать, что эти программы рекомендуются для расчета рационов крупного рогатого скота и других видов сельскохозяйственных животных (в основном продуктивного направления), но не лошадей. Для последних во ВНИИ коневодства разработана программа, учитывающая все половозрастные группы и направления хозяйственного использования лошадей, для которых установлены нормы кормления. Эта программа предусматривает ввод данных о составе и питательности произвольных кормов, что предоставляет возможность составления рационов из кормов как собственного производства, так и приобретенных у стороннего изготовителя. Для расчета необходимо иметь надежные результаты анализа конкретных используемых кормов, что в итоге позволит точно оценивать рационы. Требуется просто ввести данные о составе и питательности кормов, о потребности данной категории лошадей в конкретных питательных веществах (при необходимости — в микроэлементах и витаминах) с указанием количества каждого вида корма. В течение нескольких минут будет выдана информация о составе рациона с указанием как требуемого, так и фактического содержания всего набора компонентов. При необходимости в программу можно заложить сведения об использованных препаратах микроэлементов; в этом случае будет рассчитано и необходимое количество микроэлементной добавки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Какие данные используются в качестве исходных для составления сбалансированных рационов для лошадей?

Перечислите особенности составления рационов для разных половозрастных групп лошадей.

Глава 11

КОРМЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ЛОШАДЕЙ В НЕКОТОРЫХ ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ

Особые условия содержания лошадей возникли после произошедших в стране реформ, связанных с резкими изменениями в сельском хозяйстве России: упразднением коллективных хозяйств, совхозов и государственных конных заводов — основных поставщиков лошадей для племенного разведения и конного спорта. В дореформенные годы в коневодческих хозяйствах разведение, содержание и кормление лошадей проводились по известной и проверенной системе. Имелось и необходимое количество земли для выращивания кормов и организации пастбищного хозяйства, что позволяло выдерживать условия кормления лошадей в соответствии с установленными стандартами технологии их разведения. С разрушением этой системы снизилось и качество заготавливаемых кормов. Небольшое количество бывших государственных хозяйств еще продолжают заниматься коневодством, но вместе с тем появились и новые, как правило частные владельцы, вынужденные содержать лошадей на покупных кормах зачастую неизвестного качества. По этой причине рационы лошадей не всегда удовлетворяют предъявляемым к ним требованиям, особенно по содержанию жирорастворимых витаминов и элементов минеральных веществ.

Решить проблему рационального питания лошадей возможно централизованным производством специальных комбикормов с добавками необходимых витаминов и минеральных веществ, а также подкормок и витаминно-минеральных премиксов, добавление которых позволит ликвидировать несбалансированность имеющихся рацио-

нов. Использование комбикормов имеет как преимущества, так и существенные недостатки. Преимуществом является возможность так подобрать рецептуру, что рацион, сбалансированный по большинству важнейших питательных веществ, может быть дополнен недостающими витаминами и минеральными веществами. Главным недостатком применения комбикормов для кормления лошадей следует признать необходимость дополнительных затрат на обязательное гранулирование корма. Гранулы должны быть такой плотности, чтобы лошади, разжевывая их, затрачивали на это не меньше времени, чем на поедание цельного зерна овса. Это связано с тем, что от тщательности пережевывания гранул зависит и перевариваемость питательных веществ всего рациона в целом.

Одним из недостатков технологии изготовления комбикорма является то, что при дроблении или размоле зерна неизбежны разрушения части витамина Е, который в цельном зерне локализован в зародыше и защищен от воздействия кислорода воздуха. Кроме того, если комбикорм приобретается, а не изготавливается на месте, необходимы гарантии подлинности его характеристик и даты производства. Надежным источником подтверждения качества комбикорма могут служить, к сожалению, только данные результатов собственных экспериментов, причем именно на лошадях.

Немаловажным фактором, определяющим целесообразность приобретения того или иного комбикорма, является его стоимость. Так, покупка комбикорма с добавлением витаминов и микроэлементов целесообразна только для кормления особо ценных лошадей, для обычных целей коневодства вполне подходят комбикорма без дорогостоящих добавок, а для восполнения дефицита витаминов А, D и Е можно воспользоваться и простейшими премиксами.

Во ВНИИ коневодства разработаны несколько рецептов комбикормов, предназначенных для лошадей. Эффективность их применения подтверждена экспериментально, составы стандартизованы и рекомендованы для практического применения. Рецепты этих комбикормов приводятся в табл. 11.1, 11.2.

Испытания показали высокую эффективность комбикорма: видимая переваримость органического вещества составила 71%, сырого протеина — 72%. В крови лошадей, получавших описанный комбикорм, содержание витаминов А и С оказалось на 20–30% выше, чем у животных контрольной группы.

Таблица 11.1

Рецепт комбикорма «Спортивный» для племенных тренируемых и спортивных лошадей

Компонент	Норма ввода
Овес (зерно), % мас	4,1
Ячмень (зерно), % мас	3
Отруби пшеничные, % мас	10
Травяная мука, % мас	30
Жмых (шрот) соевый, % мас	5
Семя льняное, % мас	1
Дрожжи кормовые, % мас	3
Меласса, % мас	4,2
Костная мука, % мас	1,5
Соль поваренная, % мас	0,5
Мононатрийфосфат, % мас	0,4
Смесь микроэлементов и витаминов в наполнителе, % мас	0,3
В 1 кг комбикорма содержится:	
ЭКЕ	0,88
органического вещества, г	802
СП, г	150
кальция, г	8,9
фосфора, г	8,1
витаминов, г:	
А, г	0,75
D ₃ , г	0,01
Е, г	0,25
B ₁₂ , г	1
С, г	200
солей микроэлементов, г:	
медь (II) сульфат, г	4,2
железо (II) сульфат, г	33,5
кобальт (II) карбонат, г	1,0
цинк карбонат, г	2,5
калий иодид, г	0,5

Таблица 11.2

Рецепт комбикорма-концентрата для племенных кобыл (ГОСТ 21904–76)

Компонент	Норма ввода
Овес (зерно), % мас	43
Ячмень (зерно), % мас	10,7

Окончание табл. 11.2

Компонент	Норма ввода
Отруби пшеничные, % мас	20
Травяная мука, % мас	19
Жмых (шрот) подсолнечниковый, % мас	1
Меласса, % мас	5
Преципитат кормовой, % мас	1
Соль поваренная, % мас	0,3
В 1 кг комбикорма содержится:	
ЭКЕ	0,9
СП, г	140
сырой клетчатки, г	90
кальция, г	7
фосфора, г	5
витаминов:	
А, тыс. МЕ	5
D ₂ (облученные дрожжи), тыс. МЕ	1,2
Е, мг	50

Витаминные микродобавки можно заменить премиксом для лошадей. Премикс вводится в комбикорм в количестве 1% с соответствующим уменьшением процента пшеничных отрубей. Инструкция по применению рецептов комбикормов для сельскохозяйственных животных допускает замену и других компонентов (при обязательном соблюдении показателей, предусмотренных стандартом), за исключением овса, который можно заменять не более чем на 50%.

Представленный в табл. 11.3 рецепт комбикорма не предусматривает, в отличие от других, ввода овса как основного компонента. Но в его состав включено просо, которое благотворно влияет на качество спермы производителей почти всех видов сельскохозяйственных животных.

Таблица 11.3

Рецепт комбикорма-концентрата для жеребцов-производителей

Компонент	Норма ввода
Кукуруза, % мас	24
Горох, % мас	20
Ячмень, % мас	11,6
Отруби пшеничные, % мас	10
Просо, % мас	8
Сухое обезжиренное молоко, % мас	8

Окончание табл. 11.3

Компонент	Норма ввода
Шрот соевый (подсолнечниковый), % мас	6
Протеин зеленых кормов, % мас	4
Фосфолипиды, % мас	4
Меласса, % мас	4
Кормовой концентрат лизина (ККЛ), % мас	0,36
Витаминно-минеральная смесь, % мас	0,04
В 1 кг комбикорма содержится:	
ЭКЕ	1,07
ОЭ, МДж	12,0
сухого вещества, г	868
СП, г	130,0
сырой клетчатки, г	50,0
лизина, г	6,6
метионина + цистина, г	5,1
кальция, г	4,7
фосфора, г	7,2
витаминов:	
А, мг	45,0
D ₃ , мг	30,0
Е, мг	100,0
B ₁ , мг	11,0
B ₂ , мг	11,0
B ₃ , мг	18,0
B ₁₂ , мкг	18,0
минеральных добавок:	
цинк карбонат, мг	170,0
кобальт карбонат, мг	1,0
медь сульфат, мг	4,5
калий иодид, мг	0,3
сантохин, г	0,5

Комбикорм, рецепты которого представлены в табл. 11.4, выпускается без добавки микроэлементов и витаминов в расчете на то, что в летнее время на пастбище молодняк и так обеспечен витаминами за счет травы. Добавление же витаминов значительно усложняет технологию изготовления комбикорма и увеличивает его себестоимость. Мелассу при гранулировании рекомендуется подогревать до 80 °С для ее необходимой текучести.

Комбикормом в рационе молодняка можно заменить до 2/3 овса, поскольку при полной замене повышается влажность кала жеребят. Сам комбикорм содержит недостаточное количество сырой клетчатки,

из-за этого ранней весной (и осенью при выпасе на отаве) животные испытывают в ней некоторый недостаток.

Таблица 11.4

Рецепты комбикормов-концентратов для молодняка лошадей

Компонент	Норма ввода			
	для жеребят-отъёмышей 6–12 мес, рацион		для молодняка 1–2,5 года, рацион	
	летний	зимний	летний	зимний
Овес (зерно), % мас	21,0	15,0	26,0	15,0
Мука из обдирного овса, % мас	20,0	20,0	20,0	20,0
Кукуруза дробленая, % мас	20,0	20,0	20,0	20,0
Ячмень дроблёный, % мас	8,0	8,0	8,0	8,0
Шрот соевый, % мас	5,0	9,8	5,0	9,8
Отруби пшеничные, % мас	9,5	8,0	9,5	8,0
Мука травяная, % мас	—	10,0	—	7,8
Мука мясокостная, % мас	0,5	0,2	0,5	0,4
Сухой обрат, % мас	5,0	3,0	—	—
Меласса, % мас	10,0	5,0	10,0	10,0
Соль поваренная, % мас	1,0	1,0	1,0	1,0
В 1 кг комбикорма содержится:				
ЭЖЕ	1,2	1,10	1,20	1,10
ОЭ, МДж	29,15	28,63	29,15	28,63
сухого вещества, г	880,0	856,0	880,0	848,0
СП, г	135,0	120,0	120,0	120,0
сырой клетчатки, г	50,0	80,0	50,0	88,0
лизина, г	5,2	5,2	5,0	5,0
метионина + цистина	5,3	5,0	5,0	5,0
кальция, г	4,6	4,3	4,0	5,0
фосфора, г	3,7	4,1	3,7	4,1
магния, г	1,6	1,83	2,32	1,76
железа, мг	58,3	138,6	139,0	150,4
меди, мг	6,05	6,10	4,2	5,5
цинка, мг	32,0	32,0	50,0	31,4
марганца, мг	38,7	52,8	53,2	52,6
кобальта, мг	0,24	0,23	0,14	0,13
иода, мг	0,36	0,40	0,35	0,40
каротина, мг	1,74	11,5	1,9	8,4
витаминов:				
А, МЕ	0,48	0,4	0,4	0,4
D ₃ , МЕ	—	7,4	0,2	5,9

Окончание табл. 11.4

Компонент	Норма ввода			
	для жеребят-отъёмышей 6–12 мес, рацион		для молодняка 1–2,5 года, рацион	
	летний	зимний	летний	зимний
Е, мг	16,0	25,0	17,0	23,9
B ₁ , мг	7,1	4,6	5,4	4,95
B ₂ , мг	1,98	3,26	1,57	1,80
B ₃ , мг	13,11	12,80	11,80	11,60
B ₄ , мг	9,63	10,1	9,39	10,01
B ₅ , мг	41,0	35,6	40,5	36,8
B ₆ , мг	5,33	5,3	4,53	5,12
B ₁₂ , мкг	4,2	1,3	0,1	—

Предусмотреть заранее условия кормления лошадей в хозяйствах, ориентированных на покупные корма, при отсутствии данных анализа этих кормов весьма сложно. В этом случае оптимальным следует признать использование премиксов, прошедших апробацию и рекомендованных для племенных кобыл и жеребцов. Целесообразно также использовать специальные подкормки, рекомендованные для повышения работоспособности лошадей, занятых в ипподромных испытаниях и конном спорте. Для этих целей во ВНИИ коневодства разработаны и испытаны на практике премиксы для лошадей всех пород и половозрастных групп (табл. 11.5). Такой подход намного упрощает производство, позволяет значительно снизить стоимость кормов и облегчить их применение без особого снижения эффективности действия препаратов, что выгодно отличает их от дорогостоящих импортных премиксов и комбикормов.

Таблица 11.5

Рецепт усовершенствованного премикса для племенных лошадей

Компонент	Единица измерения	Количество на 1 т премикса
Микровит А	млн МЕ	200
Витамины: D ₃	млн МЕ	20
Е	г	500
B ₁	г	250
B ₂	г	250
B ₃	г	250
B ₅	г	1000
B ₆	г	125

Окончание табл. 11.5

Компонент	Единица измерения	Количество на 1 т премикса
V_{12}	мг	5
Иод	г	45
Медь	г	150
Кобальт	г	4
Железо	г	1000
Цинк	г	150
Марганец	г	150
Кальций	кг	100
Фосфор	кг	100
Соль поваренная	кг	100
Меласса*	кг	50
Сантохин	кг	1,25
Наполнитель: дробленое зерно и отруби	кг	до 1000

* Меласса в составе премикса используется для размешивания в ней водорастворимых витаминов и минеральных веществ. Причем по технологии добавки микроэлементов иода и кобальта смешиваются отдельно от других, а витамины А, D и E предварительно размешиваются с отрубями, а затем к ним добавляется сантохин: этим достигается их изоляция и предохранение от окисления (разрушения).

Удовлетворение потребности лошадей разных возрастных групп в витаминах и микроэлементах обеспечивается суточной дозой скармливания и составляет на голову: для жеребят до 12-месячного возраста 50–60 г, для молодняка от 1 года до 2 лет 80–100 г и для взрослых лошадей 120–150 г.

Для высококлассных спортивных лошадей разработана специальная высокоэнергетическая подкормка «Старт» (табл. 11.6).

Таблица 11.6

Состав энергетической подкормки «Старт»

Компонент	Норма ввода, %
Глюкоза кормовая	32
Сахароза (кормовой сахар)	14
Крахмал	10
Пшеничная мука	28
Сухое молоко	7
Меласса	5
Органические кислоты, всего	1,4

Окончание табл. 11.6

Компонент	Норма ввода, %
в том числе:	
лимонная	0,7
янтарная	0,7
Глутаминовая кислота	0,07
Витамины, всего	1,852
в том числе:	
А (препарат 500 тыс. МЕ в 1 г)	0,07
D	0,350
E (препарат 230 мг в 1 мл)	0,002
B_1	0,080
B_2	0,400
B_5	0,250
C	0,700
Соли микроэлементов, всего	0,007
в том числе:	
меди сульфат	0,003
калия иодид	0,0005
кобальта хлорид	0,001
железа (II) сульфат	0,0025
Натрия фосфат однозамещенный	0,453
Соль поваренная	0,218

Данную подкормку в суточной дозе 100–120 г скармливают спортивным лошадям ежедневно в течение 1 мес перед соревнованиями, а также утром в день выступления.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Составьте примерный рецепт комбикорма для племенных лошадей.

Составьте примерный рецепт комбикорма для тренируемых лошадей.

Составьте примерный рецепт комбикорма для спортивных лошадей.

Составьте рецепт комбикорма-концентрата и премикса для племенных кобыл.

Составьте рецепт комбикорма-концентрата и премикса для жеребцов-производителей.

Составьте рецепт комбикорма-концентрата и премикса для молодняка лошадей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенные в настоящем учебнике сведения о кормлении лошадей носят исчерпывающий характер. В нем освещены все вопросы, имеющие отношение к технологиям выращивания и использования в Российской Федерации лошадей в части создания для них комфортных условий питания, способствующих полной реализации наследственных задатков организма животного.

Следует особо подчеркнуть, что изложенные здесь рекомендации системны, в отличие от имеющихся в литературе разнородных советов и методических указаний по данной проблеме. Это придает им надежность и основательность. Использование материалов этого пособия в учебном процессе позволит студентам восполнить дефицит новых знаний по научным и практическим основам кормления этого уникального вида животных в современных условиях.

Научные знания о физиологических и биохимических процессах, происходящих в организме лошади, положенные в основу новых представлений о характере метаболизма питательных веществ и субстратов корма, являются фундаментальными условиями инновационного подхода к рациональной организации кормления лошадей. Можно с полной уверенностью утверждать, что материалы данного учебника являются ступенью к будущему торжеству нового научного направления в исследованиях процессов реализации генотипов животных — нутригеномики — и к познанию молекулярных механизмов обеспечения продуктивности животных для управления этими процессами.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Состав и питательность кормов

Состав и питательность 1 кг травы естественных угодий

Показатель	Трава естественных угодий												
	альпийского пастбища	болотная	горного луга	заливного луга	зимнего горного пастбища	злаковой степи	злаково-полюнного пастбища	злаково-разнотравного луга	злакоразнотравных степных лугов	ковыльного пастбища	лесного пастбища	лугово-степного пастбища	козлятника восточного
Кормовые единицы	0,26	0,19	0,23	0,24	0,25	0,24	0,26	0,24	0,24	0,28	0,19	0,26	0,24
ЭКЕ	0,29	0,24	0,29	0,29	0,38	0,34	0,26	0,29	0,32	0,36	0,25	0,28	0,32
ОЭ, МДж	2,88	2,40	2,87	2,93	3,80	3,44	2,60	2,91	3,23	3,60	2,50	2,79	3,23
СВ*, г	317	278	320	311	700	437	277	348	390	420	255	311	250
СП, г	43	33	45	39	62	41	20	48	40	37	33	42	45
ПП, г	27	18	36	26	21	24	16	15	24	24	20	28	29
Лизин, г	3,8	0,9	2,0	1,7	1,0	2,0	0,5	2,3	0,6	1,2	0,8	1,8	—
Метионин + цистин, г	2,3	0,4	1,1	1,1	1,0	1,1	0,6	0,9	0,7	1,4	1,4	0,6	—
Сырой жир, г	11	11	13	10	22	17	14	11	13	13	10	11	—
Сырая клетчатка, г	80	95	108	86	256	139	66	105	135	136	81	98	77
НДК, % СВ	49,8	67,3	66,6	54,3	72,0	62,7	46,9	59,5	68,2	63,8	62,7	62,1	60,8
БЭВ, г	157	127	126	150	323	209	129	153	164	203	108	132	105
В том числе:													
крахмал, г	6,4	9,6	6,4	6,3	6,4	8,8	9,1	7,5	7,8	4,3	5,7	6,2	—
сахар, г	25	28	24	24	24	24	18	24	25	13	19	20	7
Кальций, г	2,8	1,2	1,2	2,8	1,1	2,7	1,5	2,4	2,4	1,2	2,4	2,6	1,8
Фосфор, г	0,9	0,6	0,5	1,3	0,4	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	1,8	0,7	0,6
Магний, г	0,9	0,6	0,6	1,2	0,6	0,6	0,4	0,5	0,6	0,7	1,9	0,5	0,6
Калий, г	3,5	4,3	3,1	4,1	3,1	5,2	1,1	6,3	6,8	4,8	3,4	7,1	5,5
Сера, г	0,9	0,8	0,7	0,8	0,5	2,5	0,5	0,8	0,8	0,9	0,5	0,6	0,8
Железо, мг	16	26	35	37	35	38	20	40	60	25	22	12	77
Медь, мг	1,4	1,0	2,4	0,6	2,0	0,6	2,0	1,1	3,6	5,0	2,8	0,6	1,1
Цинк, мг	6,1	4,0	5,4	8,8	5,0	1,2	7,0	1,7	4,8	25,0	76,0	3,8	4,6
Марганец, мг	25	12	21	22	21	8	36	13	18	20	36	20	7
Кобальт, мг	0,04	0,11	0,10	0,09	0,10	0,01	0,03	0,20	0,11	0,88	0,03	0,04	0,16
Иод, мг	0,01	0,05	0,01	0,07	0,01	0,01	0,06	0,09	0,03	0,03	0,24	0,01	0,03

Окончание таблицы

Показатель	Трава естественных угодий											
	альпийского пастбища	болотная	горного луга	заливного луга	зимнего горного пастбища	злаковой степи	злаково-полюнного пастбища	злаково-разнотравного луга	злаковоразнотравных степных лугов	ковыльного пастбища	лесного пастбища	лугово-степного пастбища
Каротин, мг	45	30	50	35	30	35	35	55	40	30	45	30
Витамины:												
D, МЕ	3,1	3,8	3,2	3,2	3,2	4,3	2,8	3,4	3,9	3,1	3,0	3,0
E, мг	60	48	45	70	45	45	35	55	50	38	45	45
B ₁ , мг	0,4	1,2	0,2	1,2	0,3	0,3	0,3	0,2	2,2	0,3	0,2	1,5
B ₂ , мг	0,4	2,1	0,4	2,1	0,6	0,5	0,5	0,4	4,0	0,6	0,3	2,7
B ₃ , мг	0,1	8,3	1,5	8,3	2,1	1,9	1,8	1,4	14,3	2,2	1,1	9,6
B ₄ , мг	160	50	10	50	14	13	12	9	97	15	7	65
B ₅ , мг	5,6	5,6	1,1	5,6	1,5	1,3	1,3	1,0	9,9	1,5	0,7	6,6

* Здесь и далее в таблицах: СВ — сухое вещество.

Состав и питательность 1 кг травы естественных угодий и посевных злаков

Показатель	Трава естественных угодий									Трава посевных злаков			
	осокового луга	отава заливного луга	отава лугового пастбища	отава суходольного луга	полупустынных пастбищ	пойменного луга	житнякового пастбища	злакового пастбища	злаково-разнотравного пастбища	пастбищная с ежой	ежа сборная	кострец безостый	кукуруза (восковая спелость)
Кормовые единицы	0,20	0,25	0,19	0,23	0,34	0,21	0,27	0,26	0,27	0,21	0,18	0,25	0,27
ЭЖЕ	0,24	0,30	0,23	0,26	0,37	0,26	0,35	0,35	0,31	0,26	0,19	0,31	0,29
ОЭ, МДж	2,40	3,00	2,30	2,60	3,70	2,60	3,49	3,54	3,08	2,61	1,89	3,14	2,96
СВ, г	325	327	263	276	485	322	420	428	354	312	287	377	298
СП, г	41	53	47	37	69	42	52	50	47	23	35	43	22
ПП, г	21	36	31	25	42	24	33	30	30	14	26	26	15
Лизин, г	2,5	1,7	1,7	1,7	0,9	1,7	0,9	2,0	1,9	1,2	1,6	2,3	0,9
Метионин + цистин, г	0,7	1,9	0,8	0,9	0,4	1,1	1,2	1,7	1,4	0,7	1,0	0,9	0,5
Сырой жир, г	11	14	12	9	19	12	12	15	13	7	8	10	8

Окончание таблицы

Показатель	Трава естественных угодий									Трава посевных злаков			
	осокового луга	отава заливного луга	отава лугового пастбища	отава суходольного луга	полупустынных пастбищ	пойменного луга	житнякового пастбища	злакового пастбища	злаково-разнотравного пастбища	пастбищная с ежой	ежа сборная	кострец безостый	кукуруза (восковая спелость)
Сырая клетчатка, г	100	87	81	66	121	96	126	136	101	113	145	116	66
НДК, % СВ	60,6	52,3	60,8	47,1	49,1	58,7	59,0	62,6	56,2	71,5	76,3	60,5	43,6
БЭВ, г	150	142	93	139	196	145	205	195	161	146	82	179	184
В том числе:													
крахмал, г	4,8	6,4	5,2	5,8	6,8	6,3	8,4	8,6	7,1	6,2	1,1	4,4	5,5
сахар, г	16	18	19	23	23	24	12	20	23	14	7	19	30
Кальций, г	1,6	2,3	1,6	3,4	6,1	3,4	2,2	1,3	1,5	1,1	0,9	1,7	1,3
Фосфор, г	0,8	1,0	0,8	0,4	0,9	1,7	0,9	0,7	0,8	0,7	0,7	0,9	0,9
Магний, г	1,0	1,1	0,8	0,5	0,3	1,1	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
Калий, г	5,2	5,8	4,2	1,1	0,5	5,8	6,6	5,4	4,1	6,9	4,6	5,3	5,3
Сера, г	1,3	0,9	0,5	2,6	2,6	1,3	1,8	0,7	0,4	0,6	0,6	0,3	0,4
Железо, мг	35	16	17	44	17	16	23	46	40	14	37	40	65
Медь, мг	8,0	1,0	2,0	1,2	1,0	1,0	4,2	0,4	0,5	1,2	1,3	1,3	0,5
Цинк, мг	11,0	7,0	6,0	7,0	7,0	9,0	10,5	4,2	1,7	3,2	3,9	3,0	0,9
Марганец, мг	13	37	21	50	19	20	23	21	13	19	12	8	7
Кобальт, мг	0,37	0,09	0,02	0,23	0,08	0,09	0,07	0,03	0,02	0,05	0,02	0,02	0,11
Иод, мг	0,01	0,07	0,03	0,13	0,04	0,07	0,04	0,03	0,03	0,07	0,03	0,03	0,07
Каротин, мг	60	70	43	20	20	40	70	35	35	40	57	65	54
Витамины:													
D, МЕ	0,2	2,6	2,6	2,7	—	3,1	4,2	4,2	3,5	3,1	2,0	3,7	2,5
E, мг	5	50	50	40	—	—	44	50	56	40	63	45	40
B ₁ , мг	0,2	1,2	0,3	1,2	—	0,2	—	0,2	0,2	1,3	1,2	1,2	0,4
B ₂ , мг	0,4	2,1	0,5	2,1	—	0,3	—	0,4	0,4	2,7	2,9	2,8	1,6
B ₃ , мг	1,3	8,3	1,8	8,3	—	1,2	—	1,4	1,4	7,3	7,9	8,0	3,6
B ₄ , мг	9	50	12	50	—	8	—	9	9	90	100	84	130
B ₅ , мг	0,9	5,6	1,3	5,6	—	0,9	—	1,0	1,0	13,3	10,9	8,1	5,1

Состав и питательность 1 кг травы посевных злаков

Показатель	Трава посевных злаков											
	кукуруза (молочно-восковая спелость)	кукуруза (молочная спелость)	кукуруза (цветение)	кукуруза початки (восковая спелость)	кукуруза початки (молочная спелость)	овес	овсяница луговая	пырей	райграс	рожь озимая	сorgho	суданка
Кормовые единицы	0,21	0,18	0,15	0,58	0,23	0,18	0,22	0,26	0,15	0,19	0,20	0,20
ЭКЕ	0,23	0,20	0,17	0,56	0,23	0,23	0,27	0,33	0,16	0,20	0,21	0,22
ОЭ, МДж	2,34	2,05	1,69	5,64	2,34	2,30	2,72	3,33	1,60	2,05	2,12	2,16
СВ, г	249	212	175	265	200	255	306	407	200	200	200	379
СП, г	21	20	17	46	18	28	33	55	25	31	20	28
ПП, г	14	13	11	29	11	20	20	31	15	21	14	18
Лизин, г	0,9	0,8	0,7	1,8	0,7	1,6	1,9	1,1	0,9	1,0	0,6	1,5
Метионин + цистин, г	0,5	0,5	0,4	1,0	0,4	0,8	1,1	2,3	0,5	1,1	0,6	0,9
Сырой жир, г	6	5	4	19	4	8	9	12	6	8	4	6
Сырая клетчатка, г	55	54	42	45	37	75	99	119	62	58	60	55
НДК, % СВ	43,4	50,0	47,4	33,6	36,5	58,0	63,7	57,5	61,0	57,0	59,0	54,0
БЭВ, г	151	120	96	144	134	122	138	191	103	86	100	91
В том числе:												
крахмал, г	3,8	3,3	4,5	—	—	—	3,5	—	4,1	3,8	4,5	2,0
сахар, г	40	28	25	60	54	37	24	20	21	14	18	25
Кальций, г	1,2	1,1	0,7	1,1	0,8	1,4	1,3	1,3	1,2	0,6	1,1	1,5
Фосфор, г	0,8	0,7	0,7	0,7	0,4	1,1	0,8	0,6	0,8	0,8	0,4	0,5
Магний, г	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3	0,3	0,2	1,2	0,6	1,0
Калий, г	3,5	3,8	3,5	6,2	3,8	1,8	0,5	6,1	6,2	2,4	3,2	4,2
Сера, г	0,6	0,6	0,2	0,5	0,6	0,6	1,8	0,3	0,3	0,8	0,7	0,8
Железо, мг	86	25	50	65	25	72	20	21	66	70	32	42
Медь, мг	0,5	0,4	0,9	0,5	0,4	1,4	0,5	2,0	0,5	0,1	3,8	1,6
Цинк, мг	3,5	2,1	2,2	0,9	2,1	8,1	3,9	7,2	2,9	6,9	4,6	4,2
Марганец, мг	11	15	12	17	15	27	23	245	6	6	6	27
Кобальт, мг	0,05	0,07	0,04	0,10	0,07	0,11	0,16	0,30	0,03	0,01	0,30	0,13
Иод, мг	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,06	0,01	0,01	—	—
Каротин, мг	56	54	48	21	23	25	45	38	31	37	28	43

Окончание таблицы

Показатель	Трава посевных злаков											
	кукуруза (молочно-восковая спелость)	кукуруза (молочная спелость)	кукуруза (цветение)	кукуруза початки (восковая спелость)	кукуруза початки (молочная спелость)	овес	овсяница луговая	пырей	райграс	рожь озимая	сorgho	суданка
Витамины:												
D, ME	2,2	2,0	1,5	5,0	5,0	4,0	3,1	5,0	2,3	2,2	2,4	4,3
E, мг	45	45	40	20	15	38	40	50	49	38	45	55
B ₁ , мг	1,2	1,2	1,0	1,3	1,1	1,3	1,2	0,4	0,3	1,3	—	1,6
B ₂ , мг	1,9	2,6	2,2	2,2	2,4	2,9	2,4	1,6	1,2	2,8	—	3,6
B ₃ , мг	7,7	7,7	6,3	7,8	7,1	8,4	7,0	3,8	2,8	8,2	—	10,4
B ₄ , мг	71	80	66	67	74	87	75	136	101	86	—	108
B ₅ , мг	5,9	7,8	6,4	5,4	7,1	8,5	8,7	5,4	4,0	8,3	—	10,5

Состав и питательность 1 кг травы посевных бобовых

Показатель	Трава посевных бобовых											
	бобы кормовые	вика	горох	донник	клевер	клевер красный (бутонизация)	клевер красный (цветение)	клеверного пастбища	клеверная овата	чечевица	чина	эспарцет
Кормовые единицы	0,16	0,17	0,17	0,19	0,20	0,18	0,15	0,19	0,19	0,20	0,21	0,22
ЭКЕ	0,20	0,18	0,22	0,22	0,19	0,20	0,19	0,18	0,21	0,23	0,26	0,21
ОЭ, МДж	1,97	1,85	2,20	2,18	1,87	1,99	1,87	1,80	2,13	2,29	2,59	2,11
СВ, г	205	220	200	241	235	201	229	235	216	249	270	250
СП, г	37	49	41	42	39	38	38	41	41	54	57	44
ПП, г	26	33	28	31	27	27	25	27	29	40	43	31
Лизин, г	2,1	2,2	2,1	2,3	1,5	1,8	1,6	2,1	1,9	3,2	3,4	2,1
Метионин + цистин, г	1,2	1,5	1,4	1,3	0,7	1,0	0,9	2,2	1,1	1,3	1,3	1,1
Сырой жир, г	6	7	6	6	8	7	7	5	7	8	8	9
Сырая клетчатка, г	54	59	33	71	61	41	66	73	50	44	73	61
НДК, % СВ	48,3	49,1	30,5	53,9	47,7	37,3	52,8	61,3	42,6	32,5	49,6	44,8
БЭВ, г	95	85	101	103	108	98	100	85	99	120	110	118
В том числе:												
крахмал, г	2,0	37	55	2,5	4,0	6,6	5,6	4,0	5,2	6,1	5,9	1,5
сахар, г	7	15	25	17	12	16	10	12	10	16	15	23

Окончание таблицы

Показатель	Трава посевных бобовых												
	бобы кормовые	вика	горох	донник	клевер	клевер красный (бутонизация)	клевер красный (цветение)	клеверного пастбища	клеверная овата	чечевица	чина	эспарцет	люпин
Кальций, г	3,8	2,4	3,0	3,3	3,7	3,7	2,9	3,2	3,1	4,0	2,1	2,7	1,9
Фосфор, г	0,7	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,9	0,6	0,8	0,7	0,6	0,7	0,5
Магний, г	0,7	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8	0,6	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4
Калий, г	5,4	3,7	4,0	4,5	2,1	4,5	5,8	5,4	3,3	2,9	3,4	2,8	2,8
Сера, г	0,5	0,8	1,6	0,6	0,5	0,2	0,7	0,4	0,6	0,7	0,6	0,8	0,9
Железо, мг	56	55	76	18	99	60	70	26	36	150	134	90	60
Медь, мг	1,7	1,4	1,6	1,8	2,0	2,0	2,2	2,0	1,7	3,0	3,2	0,4	0,8
Цинк, мг	21,8	8,8	8,9	3,8	11,9	3,0	3,3	6,0	3,6	5,0	5,2	4,5	8,9
Марганец, мг	8	2	23	3	16	16	14	6	10	11	4	13	51
Кобальт, мг	0,05	0,02	0,05	0,05	0,08	0,30	0,40	0,02	0,02	0,20	0,08	0,08	0,31
Иод, мг	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,05	0,05	0,04	0,05	0,02	0,03	0,08	0,03
Каротин, мг	45	47	38	65	40	40	36	45	40	50	45	50	27
Витамины:													
D, ME	2,1	2,2	2,0	2,4	2,3	5,0	5,0	2,3	5,0	3,0	5,0	2,5	2,0
E, мг	40	16	39	50	40	35	40	40	40	40	50	55	45
B ₁ , мг	1,5	1,7	0,3	1,8	1,5	1,0	1,0	1,1	1,5	2,0	8,0	2,4	2,2
B ₂ , мг	1,2	3,5	0,9	1,5	4,4	4,0	4,0	3,9	5,0	3,0	1,8	3,6	2,6
B ₃ , мг	5,1	5,0	5,3	6,0	4,2	1,5	2,0	4,2	2,0	8,5	6,0	7,8	6,5
B ₄ , мг	31	115	253	72	80	80	80	70	80	115	80	96	244
B ₅ , мг	7,4	6,8	4,0	8,5	14,0	6,0	6,0	4,8	6,0	13,0	7,0	6,5	5,5

Состав и питательность 1 кг травы посевных бобовых, крестоцветных и др.

Показатель	Посевные бобовые						Крестоцветные и др.						
	люцерна	люцерна (бутонизация)	люцерна (цветение)	люцерновая овата	лядвенец	соя	редька масличная	сурепица	рапс	шадбар	капуста кормовая	крапива	топинамбур
Кормовые единицы	0,22	0,18	0,21	0,20	0,26	0,21	0,13	0,08	0,12	0,10	0,14	0,17	0,20
ЭКЕ	0,17	0,21	0,26	0,26	0,31	0,25	0,17	0,09	0,13	0,11	0,15	0,20	0,24
ӨЭ, МДж	1,75	2,13	2,56	2,60	3,06	2,50	1,67	0,91	1,33	1,09	1,52	2,03	2,41
СВ, г	250	231	280	299	327	260	143	88	121	107	144	240	193

Окончание таблицы

Показатель	Посевные бобовые						Крестоцветные и др.						
	люцерна	люцерна (бутонизация)	люцерна (цветение)	люцерновая овата	лядвенец	соя	редька масличная	сурепица	рапс	шадбар	капуста кормовая	крапива	топинамбур
СП, г	50	50	53	61	61	45	31	19	27	19	23	96	35
ПП, г	38	39	40	46	43	35	26	16	22	13	17	48	23
Лизин, г	1,9	2,2	2,2	2,0	2,4	2,4	0,7	0,5	1,3	—	1,2	5,7	1,3
Метионин + цистин, г	1,1	1,2	2,0	2,0	1,8	1,3	1,0	0,6	1,1	—	0,8	5,2	1,3
Сырой жир, г	7	9	8	9	10	10	7	5	6	4	4	7	4
Сырая клетчатка, г	68	57	81	84	79	65	30	20	19	21	23	50	9
НДК, % СВ	50,0	45,5	53,2	51,5	44,3	45,8	42,0	44,3	30,6	39,3	31,3	40,8	9,3
БЭВ, г	100	91	111	112	142	115	58	34	56	48	78	83	135
В том числе:													
крахмал, г	3,0	6,6	5,4	4,9	3,6	—	—	0,5	—	—	—	—	—
сахар, г	14	14	15	15	12	20	—	1,0	16	—	62	12	50
Кальций, г	4,5	5,5	4,7	4,4	4,8	4,8	1,1	1,8	1,4	1,2	1,6	10,2	2,6
Фосфор, г	0,7	0,6	0,7	0,6	0,8	1,0	0,7	0,9	0,4	0,3	0,4	1,3	0,5
Магний, г	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	1,3	0,5	0,6	0,4	0,3	0,3	0,8	1,1
Калий, г	5,3	5,3	5,3	5,5	4,2	3,5	5,7	6,2	3,2	4,9	3,9	4,0	2,6
Сера, г	1,0	1,4	1,4	1,7	0,7	1,0	1,2	1,1	0,6	0,3	0,9	0,5	0,2
Железо, мг	34	96	117	124	14	171	41	41	88	30	42	21	23
Медь, мг	2,6	2,2	2,8	5,8	3,7	2,4	0,9	0,8	1,8	1,6	0,2	4,0	1,7
Цинк, мг	6,1	5,6	6,8	9,3	4,4	7,1	4,2	2,9	4,5	2,0	2,7	3,0	5,2
Марганец, мг	8	14	5	10	13	10	7	5	18	7	5	5	14
Кобальт, мг	0,05	0,05	0,09	0,04	0,05	0,05	0,01	0,01	0,12	0,03	0,02	0,05	0,03
Иод, мг	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,05	0,03
Каротин, мг	44	53	50	45	45	45	15	24	30	37	30	80	35
Витамины:													
D, ME	2,5	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	3,0	2,0	5,0	2,0	3,0	5,0	4,0
E, мг	50	50	50	50	40	50	25	20	28	24	40	35	30
B ₁ , мг	1,3	1,5	1,5	1,5	1,0	2,5	1,5	1,0	28,0	1,0	40,0	35,0	30,0
B ₂ , мг	4,0	2,0	2,5	2,0	2,0	3,0	2,0	1,5	2,5	1,5	0,7	3,0	1,0
B ₃ , мг	7,1	2,0	2,2	2,0	7,0	10,0	2,0	3,0	0,7	2,0	0,5	1,7	3,0
B ₄ , мг	80	110	105	105	40	100	80	70	11	50	10	18	4
B ₅ , мг	5,1	7,0	6,0	6,0	5,0	15,0	4,0	3,0	17,0	5,0	23,0	32,0	27,0

Состав и питательность 1 кг травы смешанных культур

Показатель	Трава смешанных культур											
	викоовсяная смесь	викоподсолнечниковая смесь	викиржаная смесь	виколиченная смесь	гороховая смесь	злаково-бобовая смесь	клеверозлаковая смесь	клеверотимофеевая смесь	клеверотимофеевая смесь	кукурузогороховая смесь	культурного пастбища	отава культурного пастбища
Кормовые единицы	0,18	0,15	0,19	0,11	0,16	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14	0,20	0,23
ЭКЕ	0,16	0,21	0,22	0,15	0,19	0,22	0,20	0,18	0,18	0,17	0,30	0,22
ОЭ, МДж	1,58	2,10	2,24	1,46	1,90	2,24	2,02	1,84	1,80	1,70	3,00	2,20
СВ, г	200	221	235	146	200	217	219	209	205	184	335	247
СП, г	34	26	55	32	35	35	39	30	38	30	40	40
ПП, г	24	17	24	24	25	23	25	18	23	19	25	25
Лизин, г	2,0	1,7	1,7	1,7	1,1	1,9	1,4	1,3	1,5	1,5	1,8	1,8
Метионин + цистин, г	1,3	0,4	1,2	0,9	1,1	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,9	1,7
Сырой жир, г	7	6	7	5	7	10	9	7	9	7	10	9
Сырая клетчатка, г	58	60	65	37	52	54	52	59	54	58	102	65
НДК, % СВ	53,0	58,4	50,6	46,6	47,5	45,6	43,4	47,4	52,7	57,6	28,7	39,7
БЭВ, г	82	109	110	57	88	102	100	98	85	72	154	113
В том числе:												
крахмал, г	2,3	1,5	1,1	0,9	2,5	0,7	0,5	2,4	0,4	3,5	8,4	7,3
сахар, г	23	9	26	23	32	28	20	27	21	41	22	19
Кальций, г	2,0	2,4	1,5	3,6	1,8	2,5	1,8	1,8	2,6	1,2	2,8	1,7
Фосфор, г	1,1	0,6	0,8	0,6	1,0	0,4	0,5	0,6	0,8	0,7	0,6	0,8
Магний, г	0,7	0,5	0,9	0,8	0,4	0,4	0,4	0,3	0,8	0,2	0,8	1,2
Калий, г	4,3	4,0	3,5	5,5	3,2	4,0	3,4	3,1	1,4	2,9	3,0	5,4
Сера, г	0,7	0,6	0,8	0,7	0,5	0,5	0,3	0,3	0,2	0,6	0,6	0,8
Железо, мг	47	79	36	35	168	70	26	42	73	20	19	18
Медь, мг	1,0	1,1	1,4	1,3	0,9	5,4	1,2	1,4	2,2	1,2	1,0	2,0
Цинк, мг	3,2	4,2	8,8	10,4	3,2	15,0	8,2	6,8	28,0	6,0	17,0	6,0
Марганец, мг	21	12	25	7	18	37	20	33	45	22	54	21
Кобальт, мг	0,16	0,11	0,70	0,80	0,19	0,40	0,20	0,19	0,40	0,14	0,20	—
Иод, мг	0,04	0,11	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,02	—	—
Каротин, мг	40	24	45	40	45	48	35	37	54	40	45	90
Витамины:												
D, МЕ	2,6	2,7	5,0	5,0	4,6	5,0	5,0	3,7	4,0	4,0	3,8	—
E, мг	20	46	55	60	55	50	50	38	70	65	48	—
B ₁ , мг	3,1	1,9	5,0	5,5	2,5	1,0	1,2	2,3	1,5	1,7	—	—
B ₂ , мг	2,3	4,3	1,5	1,0	1,5	1,0	2,0	4,3	3,5	2,7	—	—
B ₃ , мг	5,0	6,5	5,0	5,0	5,5	10,0	8,0	9,5	15,0	10,0	—	—
B ₄ , мг	317	109	65	115	293	75	60	78	80	65	—	—
B ₅ , мг	6,0	12,5	7,0	10,0	7,5	8,0	4,0	7,9	8,0	10,0	—	—

Состав и питательность 1 кг ботвы и гидропонного корма

Показатель	Ботва								Гидропонный корм			
	брюквы	картофеля	моркови	листья капусты	свеклы кормовой	свеклы полусладкой	свеклы сахарной	турнепса	гороха	кукурузы	овса	ячменя
Кормовые единицы	0,17	0,14	0,12	0,13	0,10	0,12	0,17	0,11	0,19	0,18	0,12	0,14
ЭКЕ	0,19	0,21	0,12	0,14	0,12	0,14	0,20	0,13	0,21	0,20	0,14	0,17
ОЭ, МДж	1,90	2,10	1,20	1,40	1,20	1,40	2,00	1,30	2,10	2,00	1,40	1,70
СВ, г	199	313	135	142	133	153	212	149	150	150	150	150
СП, г	30	53	25	24	26	31	39	26	50	30	31	28
ПП, г	20	29	16	17	18	22	28	18	38	23	24	21
Лизин, г	1,4	2,9	1,3	1,2	1,4	1,0	1,9	1,3	2,5	1,5	1,5	1,4
Метионин + цистин, г	1,5	1,1	0,5	0,7	0,5	1,0	1,9	1,1	3,0	1,6	1,7	1,9
Сырой жир, г	8	5	6	6	4	5	7	5	7	13	8	6
Сырая клетчатка, г	32	89	19	19	23	33	40	25	19	19	31	20
НДК, % СВ	26,6	27,5	46,7	28,2	28,6	45,1	26,9	35,6	23,3	23,3	38,0	24,7
БЭВ, г	104	108	81	74	57	53	83	60	64	79	67	87
В том числе:												
крахмал, г	1,6	1,6	1,2	—	0,9	4,0	1,2	—	0,2	0,1	0,2	0,2
сахар, г	12	12	9	44	6	13	9	19	1	1	1	1
Кальций, г	1,7	5,5	4,8	3,9	2,0	2,9	2,5	3,2	—	—	—	—
Фосфор, г	0,7	1,0	0,6	0,4	0,8	2,1	0,4	0,4	—	—	—	—
Магний, г	0,7	1,1	0,5	0,4	0,4	0,7	0,7	0,3	—	—	—	—
Калий, г	4,0	6,3	2,7	2,9	2,7	3,5	4,2	3,6	—	—	—	—
Сера, г	1,1	0,8	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	1,0	—	—	—	—
Железо, мг	269	63	348	25	179	105	18	160	3	23	21	25
Медь, мг	0,3	1,6	0,5	0,6	1,9	1,8	0,7	0,4	3,8	3,9	4,0	4,1
Цинк, мг	10,5	5,3	5,9	2,4	7,0	7,6	3,8	1,8	245	235	246	230
Марганец, мг	30	48	21	18	20	15	2	10	59	53	56	55
Кобальт, мг	0,06	0,08	0,03	0,06	0,04	0,04	0,25	0,05	0,38	0,35	0,37	0,35
Иод, мг	0,20	0,66	0,07	0,02	0,13	0,18	0,06	0,20	—	—	—	—
Каротин, мг	45	58	38	45	40	35	52	25	18	16	17	22
Витамины:												
D, МЕ	5,0	3,8	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	—	—	—	—
E, мг	8	62	49	38	45	42	9	50	33	29	32	35
B ₁ , мг	0,4	1,6	1,0	1,0	3,1	0,6	0,4	0,8	2,1	2,3	2,4	2,2
B ₂ , мг	0,5	3,6	1,6	0,7	1,5	0,5	0,5	0,4	2,5	2,6	2,4	2,3
B ₃ , мг	5,9	10,5	4,5	0,2	4,5	1,0	6,2	1,5	—	—	—	—
B ₄ , мг	264	110	47	20	47	15	281	10	—	—	—	—
B ₅ , мг	3,9	10,6	4,6	3,0	4,5	2,0	4,1	1,0	43,0	34,0	35,0	33,0

Состав и питательность 1 кг сена естественных угодий

Показатель	Сено естественных угодий											
	альпийское	бобово-разнотравное	горное	ежи сборной	житняковое	заливного луга	злаково-разнотравное	лесное	луговое	луговое злаковое	луговое злаково-разнотравное	луговое (созревшие семена)
Кормовые единицы	0,63	0,45	0,54	0,38	0,46	0,44	0,46	0,46	0,42	0,50	0,47	0,43
ЭКЕ	0,79	0,66	0,72	0,65	0,67	0,65	0,63	0,63	0,68	0,69	0,64	0,59
ОЭ, МДж	7,88	6,58	7,16	6,54	6,74	6,49	6,30	6,26	6,85	6,95	6,42	5,86
СВ, г	853	830	855	844	878	844	830	828	857	838	827	800
СП, г	121	94	98	66	86	88	84	85	97	89	85	77
ПП, г	77	50	50	34	46	48	41	37	55	52	41	34
Лизин, г	3,2	5,8	2,9	3,0	2,1	2,5	3,0	5,0	4,2	4,2	2,8	4,2
Метионин + цистин, г	2,8	2,9	2,0	1,4	0,9	4,1	1,4	3,4	3,7	3,7	5,2	3,7
Сырой жир, г	31	26	27	33	23	28	26	27	25	24	26	25
Сырая клетчатка, г	217	259	249	346	278	266	234	241	263	262	236	220
НДК, % СВ	53,5	65,7	61,3	86,3	66,6	66,4	59,4	61,2	64,6	65,9	60,1	57,9
БЭВ, г	420	402	407	344	438	387	411	410	414	398	414	414
В том числе:												
крахмал, г	7	15	7	5	4	7	12	8	7	6	9	6
сахар, г	19	25	17	16	16	23	35	18	20	12	25	18
Кальций, г	6,2	6,1	7,6	4,6	5,0	5,6	6,9	5,0	7,2	6,5	7,6	5,2
Фосфор, г	1,0	2,0	3,1	3,8	2,2	1,6	1,7	2,7	2,2	1,6	1,4	2,0
Магний, г	1,6	2,1	3,2	1,8	1,2	1,5	2,1	2,0	1,7	1,0	1,2	1,6
Калий, г	22,3	18,6	21,2	8,0	17,0	11,9	7,8	9,5	16,7	15,0	15,1	17,0
Сера, г	1,4	1,8	5,0	1,0	1,4	1,2	1,8	1,4	1,8	2,0	2,2	1,8
Железо, мг	510	263	472	635	600	340	190	950	188	155	217	285
Медь, мг	4,9	3,8	4,1	5,1	30,0	1,6	2,1	4,8	5,6	3,4	4,0	5,8
Цинк, мг	24,0	24,8	19,2	17,5	59,0	9,5	18,2	14,5	21,2	18,0	42,0	25,6
Марганец, мг	61	137	42	95	264	138	56	54	94	74	23	135
Кобальт, мг	0,30	0,53	0,30	0,03	1,00	0,29	0,19	0,12	0,10	0,06	0,45	0,05
Иод, мг	0,05	0,08	0,04	0,01	0,02	0,15	0,29	0,05	0,40	0,30	0,20	0,38
Каротин, мг	30	15	20	15	15	15	25	27	15	6	30	12
Витамины:												
D, МЕ	110	270	110	170	100	170	400	80	150	170	150	180
E, мг	100	37	70	65	6	45	42	50	60	70	50	70
B ₁ , мг	2,0	1,3	1,5	2,0	1,0	2,0	1,3	3,0	2,0	2,2	1,8	2,2
B ₂ , мг	1,8	7,0	1,5	10,0	4,0	8,0	7,0	12,0	6,0	6,0	7,0	8,0
B ₃ , мг	0,3	10,0	3,0	25,0	2,0	15,0	12,0	14,0	23,0	20,0	18,0	29,0
B ₄ , мг	800	700	750	500	370	720	600	610	800	700	780	870
B ₅ , мг	28,0	12,0	30,0	10,0	6,0	18,0	16,0	21,0	17,0	15,0	21,0	22,0

Состав и питательность 1 кг сена естественных угодий и посевных злаков

Показатель	Сено естественных угодий							Сено посевных злаковых				
	осоковое	разнотравное	разнотравно-злаковообовое	степное ковыльное	степное мятликовое	степное разнотравное	козлятника восточного	житняковое	кострецовое	кукурузное	мятлика лугового	овсяницы луговой
Кормовые единицы	0,40	0,44	0,50	0,42	0,49	0,48	0,49	0,50	0,47	0,58	0,54	0,44
ЭКЕ	0,59	0,64	0,70	0,62	0,71	0,66	0,70	0,73	0,68	0,73	0,63	0,65
ОЭ, МДж	5,92	6,45	7,00	6,25	7,10	6,60	7,00	7,30	6,80	7,30	6,30	6,50
СВ, г	821	850	843	870	869	859	838	816	830	842	864	862
СП, г	86	95	100	81	90	76	100	66	98	106	97	78
ПП, г	46	56	56	41	48	40	62	36	59	57	53	34
Лизин, г	2,4	3,8	3,0	2,3	4,1	2,0	—	3,2	2,4	3,5	4,2	4,8
Метионин + цистин, г	1,0	3,0	1,4	3,2	2,5	4,3	—	3,6	1,5	3,6	2,6	3,3
Сырой жир, г	23	25	30	29	26	28	24	19	24	15	26	23
Сырая клетчатка, г	249	257	226	276	244	257	258	289	267	230	241	285
НДК, % СВ	63,8	63,6	56,5	66,8	59,1	63,0	64,8	71,9	67,7	57,5	58,7	69,6
БЭВ, г	412	404	424	416	450	436	400	392	385	408	329	409
В том числе:												
крахмал, г	—	—	—	—	6,5	—	—	7,1	8,0	18,0	15,0	12,0
сахар, г	12	10	16	8	9	20	24	13	34	44	30	26
Кальций, г	5,1	8,3	3,6	4,8	2,8	5,7	6,0	4,1	5,2	4,4	2,9	3,7
Фосфор, г	1,6	2,0	1,7	2,2	1,7	1,1	1,9	1,6	1,8	1,5	2,0	3,1
Магний, г	2,0	2,3	1,6	1,2	2,0	0,8	2,1	1,7	1,8	1,6	0,5	1,8
Калий, г	21,7	11,3	11,7	8,3	11,7	10,1	18,4	15,6	9,7	14,8	1,8	21,2
Сера, г	1,0	1,2	1,3	1,1	2,3	1,4	1,9	1,4	1,0	1,6	1,8	2,2
Железо, мг	420	450	148	1080	314	170	260	400	557	144	153	80
Медь, мг	3,3	4,0	1,2	4,3	7,0	2,4	3,6	6,1	3,7	6,0	3,0	1,0
Цинк, мг	11,2	15,0	20,0	6,2	77,0	—	15,3	11,0	16,4	13,0	26,0	17,0
Марганец, мг	162	50	19	74	25	—	24	72	84	74	63	101
Кобальт, мг	0,66	0,45	0,20	0,05	0,20	0,42	0,52	0,43	0,44	0,48	0,15	0,07
Иод, мг	0,01	0,04	0,07	0,40	0,10	0,10	0,11	0,31	0,35	0,44	—	—
Каротин, мг	7	15	16	15	15	13	25	12	20	10	20	15
Витамины:												
D, МЕ	45	160	210	90	184	150	170	225	350	—	—	—
E, мг	0,5	50	50	12	58	20	32	312	30	—	—	—
B ₁ , мг	0,5	1,5	1,5	1,2	1,5	2,0	1,2	1,0	1,1	1,4	2,1	1,7
B ₂ , мг	0,5	7,0	5,0	2,0	6,5	5,0	4,6	4,2	7,0	6,5	7,0	6,0
B ₃ , мг	5,0	11,0	8,0	16,0	11,9	10,0	9,8	9,6	11,0	14,0	19,0	13,0
B ₄ , мг	170	700	300	300	570	300	280	348	400	500	400	700
B ₅ , мг	10,0	12,0	12,0	18,0	11,7	55,0	34,2	13,8	13,0	12,0	6,0	20,0

Состав и питательность 1 кг сена посевных злаков и бобовых

Показатель	Сено посевных злаков					Сено бобовых						
	просяное	райграс	ржаное	суданки	тимофеечное	виковое	гороховое	донниковое	клеверное	люцерновое	соевое	эспарцетовое
Кормовые единицы	0,55	0,47	0,52	0,57	0,48	0,46	0,49	0,46	0,52	0,44	0,50	0,50
ЭКЕ	0,71	0,68	0,73	0,74	0,69	0,69	0,72	0,71	0,72	0,67	0,74	0,74
ОЭ, МДж	7,11	6,80	7,34	7,40	6,87	6,90	7,20	7,10	7,20	6,70	7,40	7,40
СВ, г	871	873	879	865	830	842	884	849	830	830	873	830
СП, г	86	84	81	121	85	181	163	154	127	144	156	146
ПП, г	52	40	50	74	49	123	119	119	78	101	103	99
Лизин, г	6,0	2,7	4,6	5,5	4,4	7,4	7,1	8,2	6,8	7,3	8,4	6,1
Метионин + цистин, г	3,7	2,4	1,8	2,5	7,4	5,8	5,2	6,4	2,9	5,5	4,5	4,2
Сырой жир, г	18	24	19	25	22	23	27	25	25	22	38	25
Сырая клетчатка, г	261	278	300	226	269	238	284	233	280	253	267	242
НДК, % СВ	63,0	67,0	71,9	55,0	68,2	50,0	56,8	48,5	59,6	53,9	54,1	51,6
БЭВ, г	441	417	426	424	418	321	319	363	367	330	325	355
В том числе:												
крахмал, г	—	14,0	12,0	12,0	15,0	10,0	—	9,0	8,0	9,0	2,0	9,0
сахар, г	82	21	75	18	35	27	—	22	25	20	20	17
Кальций, г	4,8	4,7	3,5	6,0	3,9	10,4	13,9	13,7	9,2	17,0	15,6	10,8
Фосфор, г	1,6	2,1	1,5	1,6	2,6	2,7	1,7	2,2	2,2	2,2	3,9	2,4
Магний, г	1,8	1,6	1,6	2,5	0,9	1,1	2,2	2,5	1,6	3,0	5,9	1,6
Калий, г	7,0	23,8	6,5	23,5	15,1	12,3	10,6	19,0	27,8	15,6	9,9	16,9
Сера, г	1,5	1,9	1,6	1,1	1,7	1,2	1,8	3,3	1,7	1,8	2,4	4,4
Железо, мг	193	84	90	117	868	70	467	80	185	168	60	90
Медь, мг	4,3	2,0	40,0	0,5	3,4	2,0	6,5	6,0	5,4	8,2	9,0	7,3
Цинк, мг	16,0	12,0	15,0	27,0	20,3	21,0	46,0	26,0	25,4	19,1	22,0	21,7
Марганец, мг	56	115	35	50	88	69	25	61	60	26	16	38
Кобальт, мг	0,11	0,09	0,08	0,20	0,45	0,20	0,10	0,20	0,20	0,20	0,10	0,20
Иод, мг	0,12	0,10	0,21	0,20	0,34	0,30	0,30	—	0,30	0,30	0,20	0,30
Каротин, мг	10	10	10	15	15	30	30	35	25	49	35	45
Витамины:												
D, МЕ	—	—	—	380	—	—	—	—	250	360	12	310
E, мг	—	—	—	63	—	—	—	—	100	134	500	128
B ₁ , мг	2,0	1,5	1,2	1,2	1,8	—	—	—	1,3	1,6	26,0	1,8
B ₂ , мг	9,0	8,0	8,0	8,0	11,0	—	—	—	6,8	6,3	—	5,2
B ₃ , мг	16,0	17,0	13,0	13,0	18,0	—	—	—	12,0	15,0	—	7,0
B ₄ , мг	600	500	430	430	580	—	—	—	500	700	—	550
B ₅ , мг	25,0	14,0	16,0	16,0	20,0	—	—	—	28,0	19,0	—	17,0

Состав и питательность 1 кг посевного смешанного сена и сенной муки

Показатель	Сено посевное смешанное							Сенная мука				
	виковое	злаковобобовое	клеверо- тимофеечное	люцерно- злаковое	люцерно- житняковое	люцерно- кострицевое	тимофеечно- клеверное	виковое	гороховая	клеверная	люцерновая	разнозлазная
Кормовые единицы	0,45	0,48	0,47	0,45	0,52	0,46	0,39	0,53	0,56	0,59	0,63	0,50
ЭКЕ	0,68	0,64	0,68	0,67	0,77	0,68	0,66	0,70	0,70	0,70	0,68	0,66
ОЭ, МДж	6,80	6,45	6,76	6,70	7,70	6,79	6,62	7,04	7,02	6,99	6,80	6,58
СВ, г	830	830	830	794	858	844	826	830	830	830	830	830
СП, г	117	91	98	98	153	116	93	133	117	141	161	90
ПП, г	67	51	53	62	107	76	47	66	82	69	89	59
Лизин, г	4,0	3,0	2,9	2,9	5,7	5,9	3,1	6,4	8,1	7,2	9,0	4,1
Метионин + цистин, г	2,0	1,4	1,9	2,3	3,0	3,1	2,6	2,8	3,4	4,0	5,5	3,8
Сырой жир, г	23	21	25	18	20	24	20	21	30	25	23	21
Сырая клетчатка, г	266	237	265	288	274	275	274	241	270	249	257	261
НДК, % СВ	58,4	52,0	58,2	58,8	58,3	59,5	60,5	51,3	57,6	53,0	54,8	55,7
БЭВ, г	352	382	388	330	387	362	387	394	369	344	310	375
В том числе:												
крахмал, г	10,0	12,0	11,0	4,3	4,7	15,0	13,0	26,0	25,0	24,0	28,0	12,0
сахар, г	27	29	26	10	23	27	26	55	60	45	50	25
Кальций, г	6,5	5,6	7,6	7,9	6,2	7,0	6,2	9,5	3,9	9,6	14,4	5,2
Фосфор, г	2,9	1,3	2,5	1,7	2,8	1,8	2,8	3,0	1,9	2,1	2,9	2,0
Магний, г	1,1	1,4	0,9	1,5	2,6	2,4	1,0	1,4	1,2	2,7	3,7	1,6
Калий, г	12,3	13,3	14,0	13,5	17,5	12,7	14,2	14,7	15,0	17,0	7,7	17,0
Сера, г	1,2	1,4	1,2	1,1	1,8	1,4	1,1	1,3	1,4	1,9	2,0	1,1
Железо, мг	244	166	524	118	130	163	106	274	—	770	750	165
Медь, мг	2,1	2,1	2,0	4,8	6,0	6,0	4,0	3,4	—	10,0	4,0	5,8
Цинк, мг	20,9	21,2	17,1	21,4	18,0	18,0	27,0	15,8	5,7	6,3	10,8	25,6
Марганец, мг	68	133	53	76	43	55	41	35	43	64	32	135
Кобальт, мг	0,24	0,20	0,21	0,24	0,28	0,32	0,76	0,14	0,09	0,83	0,27	0,05
Иод, мг	0,32	0,29	0,32	0,02	0,18	0,33	0,20	0,13	—	0,30	0,30	0,40
Каротин, мг	15	24	21	13	45	10	25	25	20	40	50	15
Витамины:												
D, МЕ	250	300	400	219	—	—	—	600	—	600	600	—
E, мг	63	78	90	303	—	—	—	80	—	128	143	—
B ₁ , мг	1,3	1,5	1,8	1,0	1,6	1,6	1,8	2,0	1,8	1,9	9,1	—
B ₂ , мг	6,9	6,0	11,5	4,0	6,3	6,3	11,5	8,0	7,0	12,7	18,5	—
B ₃ , мг	12,8	10,0	18,0	9,4	15,0	15,0	18,0	13,0	12,0	13,5	15,5	—
B ₄ , мг	500	300	580	339	700	700	580	500	500	600	700	—
B ₅ , мг	28,0	15,0	21,0	13,4	19,0	19,0	21,0	28,0	20,0	23,5	35,8	—

Состав и питательность 1 кг мякины и сенажа

Показатель	Мякина						Сенаж					
	виковая	гороховая	гречишная	овсяная	пшеничная	ржаная озимая	люцерновый	клеверный	культурных пастбищ	многолетних трав	разнотравный	викоовсяный
Кормовые единицы	0,27	0,39	0,40	0,27	0,33	0,22	0,37	0,32	0,33	0,34	0,22	0,32
ЭКЕ	0,53	0,58	0,46	0,49	0,51	0,48	0,41	0,38	0,38	0,39	0,31	0,38
ОЭ, МДж	5,30	5,80	4,60	4,90	5,10	4,80	4,09	3,79	3,84	3,89	3,10	3,80
СВ, г	783	825	874	768	836	834	450	450	450	450	437	450
СП, г	91	74	38	56	63	56	73	64	64	61	39	55
ПП, г	34	37	18	21	26	17	39	32	39	37	20	36
Лизин, г	2,5	2,0	1,0	1,5	1,7	1,5	4,2	3,0	2,7	2,6	—	1,3
Метионин + цистин, г	2,7	2,2	1,1	1,7	1,9	1,7	2,5	1,9	2,5	2,3	—	1,6
Сырой жир, г	22	24	26	15	18	21	15	13	18	20	11	16
Сырая клетчатка, г	254	271	188	297	272	346	127	132	135	127	153	119
НДК, % СВ	64,9	65,8	43,1	77,3	65,2	83,1	58,2	60,4	61,8	58,0	72,3	54,4
БЭВ, г	301	363	516	349	391	338	195	207	203	212	194	241
В том числе:												
крахмал, г	—	—	—	—	—	—	4,3	4,6	4,5	4,7	4,3	5,3
сахар, г	1	1	2	1	1	1	21	26	27	35	9	10
Кальций, г	13,7	14,8	16,7	5,5	7,3	5,9	6,2	5,1	3,2	3,7	2,9	3,6
Фосфор, г	2,3	1,7	1,4	1,8	2,2	1,7	1,3	1,1	1,1	1,3	0,8	1,1
Магний, г	1,6	1,7	1,8	1,6	1,8	1,7	1,1	1,4	0,8	0,8	—	1,0
Калий, г	11,0	11,6	12,2	10,8	11,7	11,7	8,1	8,3	8,1	6,8	9,2	6,8
Сера, г	1,3	1,4	1,5	1,3	1,4	1,4	1,0	1,1	1,1	0,8	0,8	0,6
Железо, мг	172	182	192	169	184	183	176	165	68	72	258	154
Медь, мг	3,0	3,1	3,3	2,9	3,2	3,2	3,7	4,9	3,3	3,7	2,9	3,1
Цинк, мг	9,4	9,9	10,5	9,2	10,0	18,0	9,7	14,4	12,3	10,5	10,0	13,7
Марганец, мг	30	31	33	29	32	32	14	23	27	19	28	24
Кобальт, мг	0,16	0,17	0,17	0,15	0,17	0,17	0,04	0,04	0,04	0,03	0,06	0,04
Иод, мг	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,11	0,08	0,09	0,08	0,10	0,10
Каротин, мг	5	7	6	8	5	2	34	33	25	41	15	24
Витамины:												
D, МЕ	18	20	8	5	12	10	179	160	155	135	170	160
E, мг	—	—	—	—	—	—	26	29	41	38	37	39
B ₁ , мг	—	—	—	—	—	—	3,0	2,1	2,0	2,6	2,7	2,4
B ₂ , мг	—	—	—	—	—	—	3,5	3,9	3,6	3,4	3,5	3,4
B ₃ , мг	—	—	—	—	—	—	3,3	3,0	4,0	3,7	3,8	4,0
B ₄ , мг	—	—	—	—	—	—	34	25	25	29	30	35
B ₅ , мг	—	—	—	—	—	—	4,4	3,6	5,3	4,9	6,7	6,5

Состав и питательность 1 кг сенажа и силоса

Показатель	Сенаж					Силос						
	тимофеечно-клеверный	многолетних злаков	злаково-бобовый	горохово-овсяный	гороховоовсяный	викоовсяный	из картофеля сырого	клеверный	кукурузный	подсолнечниковый	разнотравный	козлятника восточного
Кормовые единицы	0,31	0,34	0,31	0,21	0,20	0,23	0,25	0,20	0,20	0,18	0,15	0,21
ЭКЕ	0,37	0,39	0,36	0,21	0,21	0,25	0,29	0,23	0,23	0,21	0,18	0,23
ОЭ, МДж	3,67	3,86	3,64	2,14	2,11	2,45	2,85	2,26	2,30	2,10	1,78	2,25
СВ, г	450	450	450	260	250	250	200	250	250	250	250	320
СП, г	61	42	46	38	32	34	11	40	25	23	33	62
ПП, г	40	25	30	28	24	24	8	27	14	15	12	37
Лизин, г	2,8	1,4	1,5	1,5	1,3	1,3	0,8	0,8	0,5	1,1	1,4	—
Метионин + цистин, г	1,5	1,3	1,4	0,9	0,8	0,9	0,6	1,0	0,8	0,8	0,5	—
Сырой жир, г	16	20	19	14	14	15	1	9	10	13	13	9
Сырая клетчатка, г	139	153	148	80	83	77	6	70	75	83	86	83
НДК, % СВ	63,6	70,0	50,4	72,3	78,0	72,4	5,5	53,2	57,2	63,2	80,8	49,4
БЭВ, г	199	206	202	108	99	105	171	106	119	115	98	138
В том числе:												
крахмал, г	4,4	12,4	10,3	3,0	2,0	3,0	140	4,0	8,0	7,0	2,0	2,8
сахар, г	8,7	29,8	26,7	4,0	3,0	4,0	10,5	5,0	6,0	4,0	3,0	3,5
Кальций, г	3,8	3,2	3,7	2,2	2,5	1,9	0,2	4,2	1,4	3,6	2,1	1,4
Фосфор, г	1,3	1,0	0,9	1,0	1,5	0,9	0,5	0,9	0,4	1,6	0,6	0,5
Магний, г	1,0	1,4	0,5	0,4	0,3	0,4	0,2	0,5	0,5	0,9	0,4	0,5
Калий, г	8,7	8,4	8,0	5,6	4,9	6,4	4,2	4,3	2,9	4,8	3,6	4,3
Сера, г	0,9	0,9	0,5	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4
Железо, мг	156	84	132	52	24	79	21	45	61	28	56	61
Медь, мг	3,1	2,2	4,0	1,2	1,3	1,2	0,8	2,3	1,0	1,5	0,9	0,84
Цинк, мг	11,1	12,7	11,6	6,1	6,8	5,4	1,3	4,0	5,8	11,4	4,2	3,56
Марганец, мг	15,2	57,2	43,5	57,8	48,3	95,4	1,5	31,4	4,0	40,4	48,0	5,6
Кобальт, мг	0,04	0,07	0,06	0,02	0,04	0,03	0,01	0,04	0,02	0,10	0,04	0,13
Иод, мг	0,08	0,30	0,80	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06	0,11	0,10	0,02
Каротин, мг	30	16	20	22	28	20	2	35	20	17	10	27
Витамины:												
D, МЕ	175	180	140	80	130	125	24	42	50	65	65	—
E, мг	37	40	29	62	29	18	1	82	46	22	45	—
B ₁ , мг	2,6	2,3	2,4	0,8	2,4	0,8	1,3	0,7	0,7	0,6	1,8	—
B ₂ , мг	3,5	3,5	3,1	1,6	1,0	2,2	0,4	1,6	1,8	2,0	2,2	—
B ₃ , мг	3,7	3,8	3,7	2,1	5,5	5,0	3,0	1,3	1,0	1,0	1,5	—
B ₄ , мг	31	25	31	45	480	490	20	350	40	40	55	—
B ₅ , мг	6,8	5,4	6,3	6,5	7,5	7,0	13,0	9,2	10,4	7,0	14,0	—

Состав и питательность 1 кг корнеклубнеплодов

Показатель	Корнеклубные плоды										
	брюква	картофель вареный	картофель сырой	морковь	свекла кормовая	свекла полусахарная	свекла сахарная	топинамбур	турнепс	курузику	тыква желтая
Кормовые единицы	0,13	0,32	0,30	0,14	0,12	0,17	0,24	0,29	0,10	0,12	0,09
ЭКЕ	0,21	0,30	0,28	0,22	0,17	0,22	0,28	0,28	0,11	0,13	0,09
ОЭ, МДж	2,07	2,98	2,82	2,20	1,65	2,15	2,84	2,76	1,13	1,30	0,90
СВ, г	120	230	220	120	120	170	230	220	100	104	76
СП, г	12	18	18	12	13	16	16	22	11	13	11
ПП, г	7	11	10	6	9	9	7	15	6	9	8
Лизин, г	0,5	1,0	1,0	0,5	0,4	0,5	0,5	0,8	0,6	0,6	0,5
Метионин + цистин, г	1,3	0,5	0,5	0,4	0,2	0,4	0,2	0,8	0,5	0,4	0,5
Сырой жир, г	2	1	1	2	1	1	2	2	1	5	5
Сырая клетчатка, г	13	8	8	11	9	11	14	10	9	11	13
НДК, % СВ	48,3	15,7	16,4	40,8	33,3	28,8	27,0	20,0	40,0	47,1	52,6
БЭВ, г	86	192	182	87	87	130	188	174	60	72	40
В том числе:											
крахмал, г	8	120	140	7	3	4	6	7	6	6	2
сахар, г	50	19	11	35	40	80	120	63	48	62	2
Кальций, г	0,6	0,1	0,2	0,9	0,4	0,9	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
Фосфор, г	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
Магний, г	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2	0,1	0,3	0,1
Калий, г	2,4	4,2	4,2	5,1	4,0	4,3	2,6	4,1	2,8	1,9	1,8
Сера, г	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	—
Железо, мг	4	13	21	10	8	13	31	36	8	13	6
Медь, мг	0,6	0,9	0,8	1,1	1,9	1,1	2,3	1,3	0,3	0,5	0,3
Цинк, мг	1,9	1,1	1,3	2,2	3,3	5,4	7,1	5,3	1,4	1,6	1,4
Марганец, мг	3,2	2,0	2,3	2,1	11,1	9,7	21,5	14,0	1,9	3,1	0,8
Кобальт, мг	0,02	0,01	0,03	0,08	0,10	0,02	0,02	0,01	0,04	0,09	0,01
Иод, мг	0,05	0,01	0,06	0,03	0,01	0,04	0,17	0,03	0,01	—	0,02
Каротин, мг	—	—	0,2	54	0,1	0,2	0,3	—	—	—	6
Витамины:											
D, МЕ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,6
E, мг	0,7	0,6	0,8	1,5	0,7	0,5	0,4	3,0	0,4	—	35,0
B ₁ , мг	0,6	1,0	1,2	0,6	0,1	0,1	0,2	0,2	—	—	0,6
B ₂ , мг	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,2	—	—	0,4
B ₃ , мг	1,3	37,0	37,0	1,2	1,2	0,7	1,4	0,8	—	—	0,1
B ₄ , мг	430	20	20	50	330	510	300	280	—	—	101
B ₅ , мг	5,6	11,0	13,0	8,0	1,8	1,9	3,8	2,4	—	—	1,5

Состав и питательность 1 кг сушеных корнеплодов и зерна

Показатель	Корнеплоды сушеные				Зерно							
	картофель	тапиока	свекла кормовая	морковь	кукуруза желтая	кукуруза белая	ячмень	рис без пленки	рапс яровой	сорго	пшеница мягкая	пшеница твердая
Кормовые единицы	1,25	1,22	1,19	1,11	1,33	1,33	1,15	1,33	2,20	1,19	1,28	1,27
ЭКЕ	1,13	1,10	1,01	0,91	1,22	1,28	1,18	1,17	1,12	1,08	1,08	1,07
ОЭ, МДж	11,34	11,01	10,14	9,12	12,20	12,80	11,80	11,70	11,20	10,80	10,80	10,70
СВ, г	870	900	850	900	850	850	850	850	920	850	850	850
СП, г	42	30	30	79	103	92	154	75	405	110	133	149
ПП, г	52	20	20	54	73	67	111	63	346	85	106	142
Лизин, г	4,3	4,3	0,9	2,7	2,1	2,8	5,2	2,5	21,5	2,8	3,0	3,9
Метионин + цистин, г	1,6	1,6	0,7	0,8	3,3	1,8	2,2	2,5	7,7	2,9	3,7	4,1
Сырой жир, г	29	5	6	4	42	43	15	8	11	28	20	15
Сырая клетчатка, г	22	26	40	93	38	43	30	6	93	34	17	28
НДК, % СВ	2,8	3,1	5,1	11,1	28,4	25,4	19,8	4,0	56,6	22,4	11,2	18,5
БЭВ, г	753	753	755	660	653	658	638	756	339	655	661	642
В том числе:												
крахмал, г	140	140	560	22	555	560	560	560	25	440	515	490
сахар, г	50	50	36	240	40	20	15	25	42	45	20	15
Кальций, г	0,7	0,7	0,2	4,0	0,5	0,4	0,4	1,0	6,6	1,2	0,8	0,7
Фосфор, г	2,1	2,1	0,1	4,7	5,2	2,7	3,0	2,9	9,3	3,0	3,6	4,3
Магний, г	0,9	0,9	—	3,8	1,4	1,5	2,3	1,2	5,0	1,8	1,0	1,1
Калий, г	12,9	12,9	0,2	36,4	5,2	3,7	5,1	2,9	8,3	3,5	3,4	4,6
Сера, г	0,7	0,7	—	—	0,3	0,5	—	0,8	—	0,9	0,4	0,4
Железо, мг	65	—	—	144	303	42	50	40	0,2	50	40	50
Медь, мг	2,5	—	—	17,3	2,9	6,0	8,3	6,9	6,8	9,8	6,6	2,3
Цинк, мг	5,8	—	—	29,7	29,6	19,5	31,2	20,0	43,2	13,6	23,0	40,0
Марганец, мг	10,4	—	—	10,3	3,9	8,8	42,5	35,4	55,3	15,5	46,4	41,1
Кобальт, мг	0,12	—	—	0,94	0,06	0,06	0,26	0,08	—	0,26	0,07	0,03
Иод, мг	0,27	—	—	0,08	0,12	0,13	0,21	0,09	—	0,02	0,06	0,11
Каротин, мг	1	—	—	350	7	0,4	—	0,1	—	1,2	1	10,2
Витамины:												
E, мг	50	7	0,01	42	23	15	50	13	19	11	12	13
B ₁ , мг	12,5	—	3,5	6,5	4,0	4,6	3,5	0,8	1,8	4,2	4,6	3,9
B ₂ , мг	3,5	1,6	3,0	7,0	1,2	1,4	1,1	0,4	3,0	1,1	1,4	1,1
B ₃ , мг	210	0,8	13,0	15,0	7,5	4,0	9,4	3,3	9,0	11,7	9,6	14,0
B ₄ , мг	200	—	2500	350	450	500	1100	903	1200	629	970	1015
B ₅ , мг	125	—	18	11	34	16	60	17	32	41	53	53

Состав и питательность 1 кг зерна и отходов технических производств

Показатель	Зерно								Отходы технических производств			
	кукуруза с початками	тритикале	рожь	овес	просо	соя	горох	бобы кормовые	глютен кукуруз- ный, 60% про- теина	глютеный корм	солодовые рост- ки ячменя	отруби ржаные
Кормовые единицы	1,11	1,18	1,15	1,00	0,98	1,45	1,18	1,10	1,26	1,08	0,78	0,89
ЭКЕ	1,07	1,05	1,03	0,92	0,91	1,47	1,11	1,08	1,23	1,12	1,05	0,93
ОЭ, МДж	10,7	10,5	10,3	9,2	9,12	14,7	11,1	10,8	12,35	11,2	10,5	9,3
СВ, г	850	850	850	850	850	870	850	850	900	900	930	862
СП, г	82	113	120	108	108	319	218	261	598	230	229	149
ПП, г	48	85	91	79	76	281	192	227	545	198	192	109
Лизин, г	1,9	4,1	4,3	3,6	2,4	4,1	14,2	16,2	9,0	3,8	11,2	4,0
Метионин + цистин, г	3,3	3,6	3,5	3,2	4,6	3,6	5,5	4,8	5,5	1,6	3,1	4,3
Сырой жир, г	43	22	19	40	32	47	19	15	21	21	14	33
Сырая клетчатка, г	34	49	21	97	92	47	54	75	18	87	142	78
НДК, % СВ	22,4	32,2	13,9	63,9	60,6	15,5	12,2	17,1	9,1	43,9	69,4	42,2
БЭВ, г	675	638	672	573	587	265	532	468	237	494	488	567
В том числе: крахмал, г	545	485	518	320	396	12	455	380	180	247	—	323
сахар, г	30	2	15	25	18	40	55	35	20	44	—	15
Кальций, г	0,4	2,0	0,9	1,5	0,9	1,2	2,0	1,5	0,7	3,2	1,8	2,3
Фосфор, г	2,3	3,9	2,8	3,4	5,1	2,5	4,3	4,1	4,5	7,4	8,3	3,1
Магний, г	1,3	1,0	1,1	1,2	1,2	2,9	1,2	1,5	0,8	3,3	1,7	5,8
Калий, г	4,2	5,0	4,8	5,4	4,4	21,7	10,7	10,7	1,8	5,7	2,5	12,1
Сера, г	0,6	2,4	0,7	1,4	0,8	0,2	0,7	0,5	6,5	2,1	7,9	1,3
Железо, мг	7	50	63	41	40	41	60	61	0,2	0,4	0,2	101
Медь, мг	6,6	4,2	6,7	4,9	16,6	4,9	7,7	3,9	26,1	47,1	5,9	7,6
Цинк, мг	25,6	35,1	20,0	22,5	35,0	22,5	26,7	42,0	30,6	64,6	56,4	43,1
Марганец, мг	11,1	13,5	30,4	56,5	17,9	56,5	20,2	11,0	6,3	23,1	29,4	69,8
Кобальт, мг	0,29	0,26	0,07	0,07	0,03	0,07	0,18	0,11	—	0,09	—	0,04
Иод, мг	0,06	0,22	0,09	0,10	0,02	0,10	0,06	0,18	—	0,07	—	0,60
Каротин, мг	3	—	2	1	2	1	0,2	1	—	6	—	1
Витамины:												
Е, мг	20	50	15	13	8	13	53	25	15	12	4	16
В ₁ , мг	4,7	3,5	4,1	7,3	7,0	6,6	7,5	4,9	—	2,0	8,3	5,4
В ₂ , мг	0,9	1,1	1,8	1,1	0,7	3,1	2,3	2,5	—	2,2	2,8	2,8
В ₃ , мг	4,2	9,4	8,0	13,0	9,2	15,8	10,0	13,5	—	13,6	9,0	20,7
В ₄ , мг	0,35	1,1	0,45	0,9	0,44	2,5	1,6	1,8	—	1,51	1,591	0,965
В ₅ , мг	17,5	60,0	13,2	13,0	28,0	37,0	34,0	24,5	—	1514	1591	147,4

Состав и питательность 1 кг отходов технических производств и жмыхов

Показатель	Отходы технических произ- водств				Жмых				
	отруби пшеничные	отруби рисовые	оболочки зерна ячменя	шелуха овсяная	соевый	льняной	рапсовый	кнопковый	малиново- сеяный
Кормовые единицы	0,86	0,72	0,23	0,27	1,35	1,27	1,17	1,10	1,08
ЭКЕ	0,78	0,79	0,46	0,37	1,29	1,17	1,13	1,11	1,04
ОЭ, МДж	7,80	7,90	4,60	3,70	12,90	11,70	11,34	11,07	10,44
СВ, г	837	850	856	842	900	900	900	900	900
СП, г	134	117	117	47	418	338	328	399	405
ПП, г	97	76	39	13	393	287	262	319	324
Лизин, г	3,6	3,9	3,2	1,4	26,3	11,5	14,4	17,2	13,4
Метионин + цистин, г	3,9	3,9	3,4	1,9	11,3	9,1	16,7	11,2	15,8
Сырой жир, г	33	24	34	20	74	102	87	74	77
Сырая клетчатка, г	86	116	174	296	54	95	113	120	129
НДК, % СВ	47,8	32,9	34,2	79,6	10,0	17,6	20,8	22,1	23,8
БЭВ, г	542	388	475	431	297	305	229	251	221
В том числе: крахмал, г	308	316	—	—	20	—	—	15	25
сахар, г	14	14	—	—	100	35	—	79	63
Кальций, г	2,0	2,8	1,4	1,7	4,3	3,4	4,8	2,8	5,9
Фосфор, г	6,6	3,3	3,4	1,3	6,9	10,0	7,9	9,4	12,9
Магний, г	5,6	9,5	5,7	5,6	2,9	4,3	4,4	5,4	4,8
Калий, г	11,7	17,4	12,0	11,8	17,4	12,4	11,1	16,5	9,5
Сера, г	1,9	1,8	0,6	0,6	2,3	3,9	4,5	4,4	5,5
Железо, мг	170	190	100	99	216	197	544	228	215
Медь, мг	7,4	13,0	7,5	7,4	16,7	26,4	7,2	14,5	17,2
Цинк, мг	41,9	30,0	42,8	42,1	41,6	69,0	48,5	27,2	40,0
Марганец, мг	117	128	69,3	68,2	34,2	38,0	44,2	22,2	37,9
Кобальт, мг	0,04	0,02	0,04	0,04	0,09	0,29	0,21	0,17	0,19
Иод, мг	0,59	0,01	0,60	0,59	0,36	0,93	0,40	0,43	0,37
Каротин, мг	3	—	2	0,5	2	0,3	—	1	2
Витамины:									
Е, мг	—	—	—	—	9,5	4	3	4,5	5
В ₁ , мг	21	60	21	10	11	6	12	10	11
В ₂ , мг	5,3	22,5	5,4	5,3	6,0	10,2	1,7	9,5	6,3
В ₃ , мг	2,7	2,6	2,7	2,7	3,0	4,8	3,6	6,8	3,1
В ₄ , мг	20,1	23,6	20,5	20,2	14,0	9,5	9,2	12,5	14,9
В ₅ , мг	937	1225	959	943	2700	1400	6700	2300	2300
В ₁₂ , мкг	143	304	146	144	25	44	159	38	220

Состав и питательность 1 кг шротов и дрожжей

Показатель	Шрот							Дрожжи					
	соевый	подсолнечниковый	льняной	арахисовый	кукурузный глютеновый	рапсовый	хлопковый	кормовые	пекарские	гидролизные сухие	кормовые сухие	пивные свежие	
Кормовые единицы	1,21	1,03	1,07	1,08	1,10	1,00	0,89	0,23	0,27	1,16	1,19	0,25	
ЭКЕ	1,29	1,06	1,17	1,16	1,15	1,14	1,02	0,17	0,33	1,18	1,22	—	
ОЭ, МДж	12,92	10,60	11,70	11,57	11,50	11,36	10,21	1,70	3,30	11,80	12,22	—	
СВ, г	900	900	900	900	910	900	900	464	231	902	900	200	
СП, г	439	429	340	487	432	378	411	34	112	458	455	96	
ПП, г	400	386	282	438	363	318	329	31	102	407	419	—	
Лизин, г	27,7	14,2	12,6	16,1	9,0	16,6	17,7	1,6	5,2	21,1	30,9	—	
Метионин + цистин, г	11,9	16,7	13,0	10,2	5,8	19,3	11,5	1,1	3,6	14,7	12,3	—	
Сырой жир, г	27	37	17	11	22	22	13	2	6	2	15	5	
Сырая клетчатка, г	62	144	96	49	45	118	124	8	—	38	2	15	
НДК, % СВ	16,4	38,2	25,4	13,0	11,8	31,3	32,9	1,1	5,2	5,3	6,1	4,0	
БЭВ, г	311	224	384	298	384	306	279	351	97	349	351	74	
В том числе:													
крахмал, г	18	28	25	20	25	22	15	26	55	81	—	—	
сахар, г	95	53	48	32	100	42	65	91	3	278	1	—	
Кальций, г	2,7	3,6	2,8	2,8	1,5	6,6	4,1	0,6	1,0	8,1	3,8	3,2	
Фосфор, г	6,6	12,2	8,3	8,3	4,6	9,8	10,1	0,9	2,8	9,8	14,9	2,8	
Магний, г	3,5	5,1	5,3	5,0	0,6	5,0	4,7	0,5	0,2	1,8	1,3	—	
Калий, г	19,5	8,0	12,5	12,5	0,3	14,5	9,9	3,6	0,5	13,6	18,8	—	
Сера, г	3,1	3,3	3,7	3,6	2,0	14,0	3,4	0,7	—	—	—	—	
Железо, мг	216	332	215	215	40	274	254	18	43	3566	43	—	
Медь, мг	16,7	24,1	15,9	15,9	27,7	6,1	15,9	0,6	2,8	58,4	11,9	—	
Цинк, мг	41,6	40,8	52,0	52,0	173,7	50,2	42,5	14,0	13,6	8,0	84,0	—	
Марганец, мг	37,0	48,5	37,0	37,0	7,7	62,0	17,7	19,0	7,4	510	28,0	—	
Кобальт, мг	0,12	0,42	0,28	0,28	0,80	0,19	0,14	0,04	0,06	1,11	1,32	—	
Иод, мг	0,49	0,66	0,88	0,14	—	0,57	0,26	0,10	0,14	0,54	0,33	—	
Каротин, мг	0,2	3	—	—	16,3	—	1	—	—	—	—	—	
Витамины:													
D, МЕ	4,5	5,0	2,5	3,5	—	2,5	3,5	165	233	1000	1000	—	
E, мг	3	3	8	—	—	—	—	1	1	5	—	—	
B ₁ , мг	5,4	7,0	7,2	7,0	—	2,2	6,1	1,6	2,2	11,2	6,1	—	
B ₂ , мг	3,8	3,0	4,4	5,0	—	3,4	44,5	11,0	15,5	75,0	44,5	—	
B ₃ , мг	14,5	13,0	12,0	35,0	—	8,3	67,8	14,1	19,9	86,0	67,8	—	
B ₄ , мг	2500	2200	1300	1500	—	6700	2886	833	1174	6200	2886	—	
B ₅ , мг	40	160	175	170	—	43	500	94	132	520	500	—	

Состав и питательность 1 кг мезги, жома, мелассы и молочных продуктов

Показатель	Мезга		Жом, меласса							Молочные продукты	
	картофельная свежая	картофельная сушеная	свековичный свежий	свековичный сухой	меласса тростниковая	меласса древесная	меласса из свеклы	яблоки, выжимки	молоко коровье цельное	молоко цельное сухое	
Кормовые единицы	0,11	0,95	0,12	0,84	0,76	0,69	0,76	0,81	0,34	2,02	
ЭКЕ	0,10	0,88	0,11	0,98	1,00	0,85	0,94	0,96	0,27	1,33	
ОЭ, МДж	1,00	8,85	1,13	9,78	10,3	8,50	9,36	9,60	2,74	13,30	
СВ, г	95	865	112	868	740	620	800	890	130	920	
СП, г	5	46	12	77	43	6	99	44	35	245	
ПП, г	2	27	6	38	6	—	60	—	33	221	
Лизин, г	—	—	1,2	6,1	—	—	—	—	2,8	19,4	
Метионин + цистин, г	—	—	—	0,1	—	—	—	—	1,2	8,1	
Сырой жир, г	1	9	3	5	2	3	—	43	38	259	
Сырая клетчатка, г	7	65	33	190	4	5	—	162	—	—	
НДК, % СВ	17,9	17,7	83,0	61,8	2,3	3,4	—	51,3	—	—	
БЭВ, г	80	704	57	557	597	586	626	612	50	356	
В том числе:											
крахмал, г	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
сахар, г	—	—	2,5	—	—	—	543	—	50	—	
Кальций, г	0,2	0,7	1,5	7,8	7,4	11,7	3,2	1,1	1,3	9,1	
Фосфор, г	0,5	1,4	0,1	0,5	0,8	0,5	0,2	1,0	1,2	8,4	
Магний, г	0,3	1,8	0,5	2,8	3,1	0,7	0,1	0,6	0,1	0,7	
Калий, г	4,2	13,3	0,8	5,3	2,3	0,4	32,9	4,3	1,5	9,8	
Сера, г	0,4	1,8	0,4	2,0	3,5	0,3	1,4	0,2	0,4	2,5	
Железо, мг	21	252	24	300	0,2	—	283	0,3	6	42	
Медь, мг	28	112	2	15	11,8	—	4,6	—	0,3	2,1	
Цинк, мг	1,3	6,8	4,0	20,4	15,8	—	20,8	—	3,0	21,0	
Марганец, мг	2,3	12,4	12,0	63,0	43,7	12,6	24,6	7,2	0,3	2,2	
Кобальт, мг	0,03	0,12	0,06	0,37	1,20	—	0,60	—	0,03	0,21	
Иод, мг	0,06	0,18	0,20	1,72	1,60	—	0,68	—	0,06	0,40	
Каротин, мг	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	6,5	
Витамины:											
D, ME	—	—	—	—	—	—	—	—	12,5	127	
E, мг	—	—	—	—	5,4	—	3,0	—	1,2	8,7	
B ₁ , мг	—	—	0,04	0,40	0,9	—	0,9	—	0,35	2,50	
B ₂ , мг	—	—	0,10	0,70	2,8	—	2,4	—	1,32	9,60	
B ₃ , мг	—	—	—	1,50	37,4	—	4,6	—	3,0	2,17	
B ₄ , мг	—	—	88	800	764	—	800	—	300	2175	
B ₅ , мг	—	—	1,8	1,6	—	—	42,0	—	1,3	9,1	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Шкала оценки качества сена

Исходное сырье

Ботанический состав сена	Балл	Срок скашивания	Балл	Облиственность, %	Балл
Разнородный, 25–50% бобовых	10	Колошение, бутонизация	10	Более 50	10
Преимущественно ценные злаки (80%)	8	Начало цветения	4	35–50	6
Преимущественно малоценные виды (осоки, луговик дернистый, белоус и др.)	0	Полное цветение	0	20–34	2
		Образование семян	–10	Менее 20	0

Органолептические признаки

Цвет	Балл	Запах	Балл	Поражение плесенью	Балл
Зеленый, зеленовато-бурый	10	Ароматный сенной	10	Нет	0
Слегка поблекший	4	Слабый сенной	3	Незначительное, менее 10%	–10
Сильно выцветший	0	Без запаха	0	Значительное, 10–20%	–20
Бурый	–10	Сгоревшего сена	–5	Сильное, более 20%	Непригодно
Черно-коричневый	–20	Затхлый	–1		
		Гнили, плесени	–20		

Химические признаки (в пересчете на сухое вещество)

Протеин, %	Балл	Клетчатка, %	Балл	Каротин, мг/кг	Балл
Более 14	20	Менее 26,0	20	Более 40	10
12,1–14,0	15	26,0–32,0	10	30–40	6
10,6–12,0	10	32,1–36,0	0	20–29	2
9,1–10,5	6	36,1–40,0	–5	10–19	0
7,1–9,0	0	более 40,0	–20	менее 10	–10

Общая оценка

Сумма баллов	Поправка, %	Класс качества
90–100	+40	I
70–89	+20	II
50–69	0	III
30–49	–20	IV
менее 30	–40	V

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Шкала оценки качества силоса

Органолептические и физические признаки

Запах	Балл	pH	Балл	Температура силосуемой массы, °С	Балл
Приятный, квашеных овощей	10	3,5–3,8	7	Менее 40	10
Свежеиспеченного хлеба	5	3,9–4,3	10	40–55	0
Резкий, уксусно-кислый	0	4,4–4,6	5	Более 55	–10
Затхлый, масляной кислоты	–10	Более 4,6	0		
Гнилостный, компостный	Непригоден				

Химические признаки

сухое вещество, %	Балл	Содержание в сухом веществе				Содержание свободных кислот, % ЛЖК					
		протеина, %	Балл	каротина, мг/кг	Балл	молочной	Балл	уксусной	Балл	масляной	Балл
30–39	10	Более 14	10	Более 80	10	Более 60	10	Менее 40	10	Менее 2,0	20
25–29	8	12–14	8	60–79	8	41–60	5	41–60	5	2,1–5,0	10
20–24	3	10–11	6	40–59	6	30–40	0	61–70	0	5,1–10,0	0
15–19	0	8–9	4	20–39	4	менее 30	–5	более 70	–5	10,1–20,0	–10
менее 15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	более 20	–20

Общая оценка

Сумма баллов	Поправка к основной оценке, %	Класс качества
81–100	+40	I
61–80	+20	II
41–60	0	III
21–40	–20	IV
0–20	–40	V

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Аминокислотное питание животных и проблема белковых ресурсов / Под ред. В.Г. Рядчикова. — Краснодар: Кубанский ГАУ, 2005. — 408 с.

Бишоп Р. Кормление лошадей. Полное руководство по правильному кормлению лошадей / Пер. с англ. Е.Б. Махияновой. — М.: ООО «Аквариум Бук», 2004. — 183 с.

Витт В.О., Желиговский О.А., Красников А.С. и др. Коневодство и конейспользование. — М.: Колос, 1964. — 383 с.

Георгиевский В.И. Физиология сельскохозяйственных животных. — М.: Агропромиздат, 1990. — 511 с.

Григорьев Н.Г., Волков Н.П., Воробьев Е.С. и др. Биологическая полноценность кормов. — М.: ВО «Агропромиздат», 1989. — 287 с.

Девяткин А.И. Рациональное использование кормов. — М.: Росагропромиздат, 1990. — 256 с.

Драганов И.Ф., Макарец Н.Г., Калашников В.В. и др. Кормление животных: Учебник для вузов: В 2 т. — М.: РГАУ — МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. — Т. 1. — 341 с.

Драганов И.Ф., Макарец Н.Г., Калашников В.В. и др. Кормление животных: Учебник для вузов: В 2 т. — М.: РГАУ — МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. — Т. 2. — 490 с.

Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. — 456 с.

Кирилов М.П., Первов Н.Г., Аникин А.С. и др. Кормовые ресурсы животноводства. Классификация, состав и питательность кормов: научное издание. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. — 404 с.

Куна Т.Дж. Кормление лошадей / Пер. с англ. — М.: Колос, 1983. — 352 с.

Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Калуга: Издательство научной литературы Н.Ф. Бочкаревой, 2007. — 608 с.

Максимюк Н.Н., Скотичев В.Г. Физиология кормления животных. — М.: Лань, 2004. — 254 с.

Рядчиков В.Г., Головкин Е.Н., Бескаравайная И.Г. Мировые ресурсы растительного и животного белка. Аминокислотный состав. — Краснодар: Кубанский ГАУ, 2003. — 732 с.

Федотов П.А. Коневодство. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1989. — 271 с.

Хохрин С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных. — М.: КолосС, 2007. — 692 с.

ГЛОССАРИЙ

Bac. coli (bacillus coli) — собирательное название кишечных бактерий.

Bacteroides — род грамотрицательных анаэробных палочковидных бактерий семейства *Bacteroidaceae*. Являются представителями нормальной микрофлоры кишечника.

Lactobacillus — молочнокислые бактерии. Род грамположительных факультативно анаэробных или микроаэрофильных бактерий. Один из важнейших в группе молочнокислых бактерий, большинство членов которой превращают лактозу и другие углеводы в молочную кислоту.

Streptococcus — род шаровидных или овоидных аспорогенных грамположительных хемоорганотрофных факультативно-анаэробных бактерий из семейства *Streptococcaceae*. Паразиты животных, в том числе человека. Обитают в дыхательных и пищеварительных путях, особенно в полости рта, носа, в толстом кишечнике.

Аксон (греч. αξον — ось) — нейрит, осевой цилиндр, отросток нервной клетки, по которому нервные импульсы идут от тела клетки (сомы) к иннервируемым органам и другим нервным клеткам.

Амилолитический — способный расщеплять крахмал на сахара. Относится, как правило, к ферментам и их активности.

Болезнь Миллера (osteodistrophia fibrosa) — поражение костей, при котором фиброзно-костная ткань теряет кальций и рассасывается.

Бруннеровские (бруннеровы) железы (glandulae duodenales) — сложные трубчатые железы двенадцатиперстной кишки, принимающие участие в продукции кишечного сока.

Брыжейка (mesenterium) — дупликаатура брюшины, посредством которой полые органы брюшной полости прикреплены к задней стенке живота.

Гематокрит (гематокритная величина) — часть объема крови, приходящаяся на форменные элементы крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты).

Гиперостоз (hyperostosis) — патологическое увеличение содержания костного вещества в неизменной костной ткани. Является ответной реакцией костной ткани на большую нагрузку или симптомом, например, остеомиелита, хронической инфекции, интоксикации, радиационного поражения, некоторых опухолей, гипервитаминозов А и D.

Гиперпаратиреоидизм (гипокальциемия) — заболевание, характеризующееся пониженной минерализацией скелета.

Гипопус — особая стадия нимфы у амбарных клещей, способных впадать при неблагоприятных условиях в состояние покоя.

Детергент (detergeo — стираю) — обычно вещество или смесь, помогающие отмыть что-либо от грязи, моющее средство. *Здесь* — смесь, которая вымывает из корма клетчатку.

Инвазия (*invasio* — нашествие, нападение) — многозначный медицинский и биологический термин. В эпидемиологии и паразитологии инвазией называют как само проникновение паразитов в организм хозяина (т.е. заражение, обычно глистами или другими животными-паразитами), так и вызываемые паразитами болезни (глистные инвазии — гельминтозы, протозойные инвазии — малярия, лейшманиоз и др.).

Кокцидиостатики — противопаразитарные препараты.

Ксерофтальмия — поражение глаз, выражающееся в сухости конъюнктивы и роговицы. Возникает в результате нарушения слезоотделения и главным образом трофических расстройств. Одна из непосредственных причин — авитаминоз А.

Лактобациллы (*Lactobacillus*), **лактобактерии** — род грамположительных анаэробных неспорообразующих молочнокислых бактерий. Многие виды лактобацилл входят в состав нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта.

Либеркюновы железы — трубчатые кишечные железы, секретируют и выделяют в полость тонкой кишки кишечный сок.

Лигнификация (одревеснение) — заключительный этап онтогенеза клеточной оболочки, имеющий большое значение для устойчивости опорных органов растений. Вследствие отложения лигнина клеточные стенки становятся жесткими и прочными, а содержание сахаридов в растениях снижается.

Липолитический — способный расщеплять жиры и липиды. Относится, как правило, к ферментам и их активности.

Матрикс — внеклеточные структуры ткани. Внеклеточный матрикс составляет основу соединительной ткани, обеспечивает механическую поддержку клеток и транспорт химических веществ.

Меласса — кормовая патока, отход сахарного производства; сиропообразная жидкость тёмно-бурого цвета со специфическим запахом.

Метаболиты — продукты метаболизма каких-либо соединений. Метаболиты бывают первичными, вторичными, промежуточными (подвергающимися дальнейшим биотрансформациям) и конечными, экскретируемым из организма с мочой, калом, потом, выдыхаемым воздухом и др.

Метгемоглобинемия — состояние, характеризующееся появлением в крови повышенного (свыше 1%) количества метгемоглобина, в котором железо трёхвалентно. Метгемоглобин не может служить переносчиком кислорода от лёгких к тканям, и при его повышенной концентрации дыхательная функция крови резко нарушается.

Миелин — вещество, образующее миелиновую оболочку нервных волокон. Миелиновая оболочка — электроизолирующая оболочка, покрывающая аксоны многих нейронов.

Микросомальная — фракция щитовидной железы, содержащая фермент тиреопероксидазу, регулирующую обмен йода.

Миоглобинурия — острая болезнь, характеризующаяся нарушением обмена веществ и появлением в моче красящего вещества мышц — миоглобина.

Миодегенерация (мышечная дистрофия) — первно-мышечное заболевание, признаком которого является быстрая утомляемость мышц, слабость, снижение мышечного тонуса и атрофия. Впоследствии развивается дегенерация мышечных волокон.

Миопатия — хронические прогрессирующие наследственные заболевания мышц, связанные с нарушением обмена веществ в мышечной ткани.

Митохондрии — органеллы, имеющиеся во многих клетках и синтезирующие АТФ, основной химический источник энергии для клетки.

Нимфа — здесь: традиционное название личиночной стадии развития некоторых членистоногих (клещей и ряда групп насекомых) с неполным превращением в половозрелую особь (имаго).

Остеодисгенезия — нарушения развития скелетной системы, связанные с неправильным формированием костных тканей.

Остеомаляция (мягкость, размягчение костей) — системное заболевание, характеризующееся недостаточной минерализацией костной ткани.

Остеофиброз (osteofibrosis) — разрастание фиброзной остеогенной ткани в костномозговых полостях.

Остеохондроз — комплекс дистрофических нарушений в суставных хрящах. Может развиваться практически в любом суставе, но чаще всего поражаются межпозвоночные диски.

Пастбищная тетания — болезнь преимущественно молочных коров. Судорожные приступы, обусловленные нарушением обмена кальция в организме. Возникает обычно в первые 4–5 нед пастбищного периода, реже осенью.

Пилорус — узкий канал, через который пища выходит из желудка в двенадцатиперстную кишку.

Премикс — технологическое понятие, означающее предварительно смешанные сухие составляющие. Премиксы применяются в технологических процессах, использующих сухое смешивание материалов, для ре-

шения проблемы неравномерности распределения микрокомпонентов. В животноводстве премикс — это кормовая смесь, обогащенная биологически активными веществами.

Протеолитический — способный расщеплять белки. Относится, как правило, к ферментам и их активности.

Реабсорбция (обратное всасывание) — термин, часто употребляемый для характеристики процессов, протекающих в выделительной системе животных. Подразумевается активное поглощение различных веществ из мочи обратно в кровь. Например, глюкоза, аминокислоты, некоторые минеральные соли сначала выделяются вместе с отходами в мочу, но затем активно возвращаются в кровоток.

Рубец — первый отдел сложного желудка жвачных животных.

Сантохин (этоксиквин) — 6-этокси-2,2,4-триметил-1,2-дигидрохинолин. Синтетический антиоксидант. Предохраняет в кормах жирорастворимые витамины, каротин и жиры от разрушения. Ограничивает процессы окисления, нейтрализуя в организме животных токсичные перекиси, окси- и этоксисоединения.

Секреторная функция — выработка субстрата, обеспечивающего внутреннюю среду организма. Секреторная функция желудка, например, — это выделение желудочного сока.

Стафилококки (*Staphylococcus*) — род бактерий семейства *Micrococcaceae*. Патогенные стафилококки продуцируют эндо- и экзотоксины: ферменты, нарушающие жизнедеятельность клеток.

Стрептококки (*Streptococcus*) — род бактерий семейства *Streptococcaceae*. Паразиты животных, в том числе человека. Обитают в дыхательных и пищеварительных путях, особенно в полости рта, носа, в толстом кишечнике.

Сфинктер — клапанное устройство, регулирующее переход содержимого из одного органа в другой (или из одной части трубчатого органа в другую). Часто роль сфинктера выполняет круговая мышца, суживающая или замыкающая при сокращении наружное или переходное отверстие.

Тератогенез — возникновение пороков развития под воздействием внешней среды (тератогенных факторов) или в результате наследственных болезней.

Тимпания — чрезмерное скопление газов в рубце у крупного рогатого скота или в кишечнике лошади (ветряные колики).

Фасция — соединительнотканная оболочка, покрывающая органы, сосуды, нервы и образующая футляры для мышц у позвоночных животных и человека. Выполняет опорную и трофическую функции.

Цитозол — жидкая среда клетки, является субстратом для растворения кислорода, АТФ и т.д.

Экзогенный — имеющий внешнее происхождение, вызываемый внешними причинами.

Экскреторная функция — выделение из внутренней среды организма конечных и промежуточных продуктов обмена (метаболитов), экзогенных веществ, а также избытка воды и физиологически ценных минеральных и органических соединений.

Эндогенный — внутреннего происхождения, возникающий по внутренним причинам. В медицине и ветеринарии — патологические процессы, вызванные действием внутренних факторов (например, наследственных), а также сами эти факторы.

В учебнике описаны нормы кормления лошадей и кормовые средства, применяемые в коневодстве. Приведен материал по анатомии желудочно-кишечного тракта и особенностям процессов пищеварения лошади. Рассмотрена роль питательных и биологически активных веществ в кормлении лошадей. Представлены рекомендации по кормлению лошадей, данные по составу и питательности, необходимые для составления рецептов комбикормов.

Предназначен студентам вузов, обучающимся по специальностям «Зоотехния» и «Ветеринария», преподавателям и научным сотрудникам, руководителям и специалистам сельскохозяйственных предприятий, фермерам.

- Система органов пищеварения лошади
- Пищеварение и обмен веществ у лошадей
- Поедание корма
- Обеспечение полноценного питания животных
- Оценка качества кормов
- Кормовые отравления лошадей
- Нормы кормления и рационы для лошадей
- Технологии содержания и кормления лошадей
- Составление рационов
- Кормление и содержание лошадей в некоторых особых условиях

